

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



RÍO ALTO SUÁREZ - RABANAL



## FASE DE DIAGNÓSTICO

**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”.



## **INFORME FINAL**

# **ANÁLISIS SITUACIONAL**

ACTUALIZACIÓN  
**POMCA**  
RÍO ALTO SUÁREZ



Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica

**Bogotá D.C, agosto de 2017**

**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”.



## Hoja Control Informe Final

<b>VERSIÓN: FINAL.</b>	<b>ELABORÓ:</b>	Revisó:	Aprobó:	<b>FECHA APROBACIÓN:</b>
	<b>VO.BO.</b>	Vo.Bo.	Vo.Bo.	

*Este reporte ha sido preparado por el **CONSORCIO HUITACA** con un conocimiento razonable y con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del contrato con el cliente.*

*Este informe es confidencial al cliente, no acepta cualquier responsabilidad en absoluto, si otros tienen acceso a parte o a la totalidad del informe.*

Anotaciones:

---

---

---

---

---

---

---

---

## CONTENIDO

CAPÍTULO 1 ANÁLISIS SITUACIONAL .....	10
1.1 Introducción.....	10
1.2 Alcance.....	10
1.3 Objetivos .....	10
CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES.....	11
2.1 Componente Biofísico.....	11
2.1.1 Capacidad y uso de la tierra .....	11
2.1.2 Hidrología .....	11
2.1.3 Calidad del agua.....	12
2.1.4 Biodiversidad.....	13
2.2 Gestión del Riesgo .....	14
2.3 Componente socioeconómico.....	16
2.3.1 Socioeconómico .....	16
2.3.2 Componente Político Administrativo .....	19
2.4 Componente funcional.....	20
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS .....	22
3.1 Componente biofísico .....	22
3.1.1 Capacidad y uso de las tierras.....	22
3.1.2 Hidrología .....	23
3.1.3 Calidad del agua.....	23
3.1.4 Biodiversidad.....	25
3.2 Gestión del riesgo.....	26
3.3 Componente socioeconómico.....	29
3.3.1 Socioeconómico .....	29
3.3.2 Componente Político Administrativo .....	31
3.3.3 Componente funcional.....	33
CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES .....	34
4.1 Conflictos por Uso de la Tierra.....	34
4.2 Conflictos por Uso del Recurso Hídrico .....	42
4.3 Conflictos por pérdida de cobertura en Ecosistemas Estratégicos.....	43

4.4 Análisis y Evaluación de Conflictos..... 49  
 CAPÍTULO 5 Análisis de territorios funcionales ..... 52

**LISTADO DE FIGURAS**

Figura 4.1. Evaluación de conflictos por el uso de la tierra ..... 34  
 Figura 4.2. Evaluación de conflictos por pérdidas de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos ..... 44

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1. Potencialidades componente capacidad y uso de la tierra .....	11
Tabla 2-2. Potencialidades componente hidrología.....	12
Tabla 2-3. Potencialidades componente calidad del agua .....	13
Tabla 2-4. Potencialidades componente biótico .....	14
Tabla 2-5. Potencialidades componente gestión del riesgo.....	15
Tabla 2-6. Potencialidades componente socioeconómico.....	17
Tabla 2-7. Potencialidades componente cultural.....	18
Tabla 2-8. Potencialidades componente político administrativo .....	19
Tabla 2-9. Potencialidades componente funcional .....	21
Tabla 3-1. Limitantes y condicionamientos componente capacidad y uso de las tierras	22
Tabla 3-2. Limitantes y condicionamientos componente hidrología.....	23
Tabla 3-3. Limitantes y condicionamientos componente calidad del agua .....	24
Tabla 3-4. Limitantes y condicionamientos componente biótico.....	26
Tabla 3-5. Limitantes y condicionamientos componente gestión del riesgo .....	29
Tabla 3-6. Limitantes y condicionamientos componente socioeconómico.....	30
Tabla 3-7. Limitantes y condicionamientos componente político administrativo .....	31
Tabla 3-8. Limitantes y condicionamientos componente funcional .....	33
Tabla 4-1. Categorías de clasificación de conflicto de uso por uso de la tierra .....	35
Tabla 4-2. Matriz de decisión .....	36
Tabla 4-3. Calificación y distribución del conflicto por uso del suelo en las subcuencas del Río Alto Suárez.....	37
Tabla 4-4. Distribución del conflicto de capacidad de las tierras por sobreutilización en cada una de las subcuencas .....	41
Tabla 4-5. Calificación que determina la categoría del conflicto por uso del recurso hídrico .....	42
Tabla 4-6. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos .....	45
Tabla 4-7. Determinación de áreas en conflicto por pérdida de coberturas en áreas y ecosistemas estratégicos.....	46
Tabla 4-8. Matriz para el Análisis de una Situación Conflictiva .....	49
Tabla 5-1. Análisis de territorios funcionales.....	56

**LISTADO DE MAPAS**

Mapa 4.1. Conflicto por uso de la tierra..... 39  
Mapa 4.2. Conflicto por uso del recurso hídrico ..... 43  
Mapa 4.3. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos ... 48

### LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1. Espacio de participación municipio de Carmen de Carupa- Ubaté- Cucunubá .....	22
Fotografía 3-2. Espacio de participación municipios Fúquene, Guachetá Lenguazaque	25
Fotografía 3-3. Espacio de participación municipios de Villapinzón - Suesca .....	26
Fotografía 3-4. Taller de integración del análisis situacional por los expertos temáticos	29
Fotografía 3-5. Espacio de participación Tausa -Sutatausa .....	31
Fotografía 3-6. Espacio de participación municipio de Samacá .....	32

## **ANEXOS**

### **Volumen VI. Análisis Situacional**

Anexo 1.1\_Aportes\_Actores

Anexo 1.2\_Conflicto\_Tierras

Anexo 1.3\_Conflicto\_Hidrico

Anexo 1.4\_Conflicto\_Cobertura

Las salidas cartográficas y/o mapas asociadas al volumen VI. Análisis Situacional se encuentran referenciadas en el **VOLUMEN X. CARTOGRAFÍALISTADO DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRÁFICAS.XLSX**

## **CAPÍTULO 1 ANÁLISIS SITUACIONAL**

### **1.1 Introducción**

Teniendo como insumo los resultados de la caracterización de la cuenca en sus diferentes componentes se consolida el análisis situacional de la misma, el cual contiene las potencialidades, las limitantes y condicionamientos, el análisis y evaluación de los principales conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, y el análisis de territorios funcionales. Estos aspectos fueron identificados con información primaria e información secundaria, por lo cual se requirió de un establecimiento de criterios claros para el análisis tanto de la información documental como cartográfica; así como de la definición de herramientas prácticas y adecuadas para que los actores pudieran manifestar según la experiencia, las vivencias y el conocimiento que tienen de los diferentes componentes en el área de la cuenca, de tal manera que se pueda obtener una perspectiva lo más diversa posible.

La cuenca está integrada principalmente por sus recursos y los usuarios de ellos, la valoración de los recursos expresa la potencialidad de oportunidades, pero fundamentalmente define los límites o niveles de intervención (soporte) sobre el medio biofísico. La oferta de recursos, su calidad y distribución determinan las posibilidades de desarrollo sostenible de las poblaciones humanas.

### **1.2 Alcance**

El alcance del análisis y evaluación de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales para el POMCA del río Alto Suárez, está centrado principalmente en el recurso suelo, recurso hídrico y pérdida de cobertura de los ecosistemas estratégicos y su interrelación con los aspectos socioeconómicos (MADS- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

### **1.3 Objetivos**

- Identificar las potencialidades y limitantes actuales de la cuenca.
- Caracterizar los conflictos generados por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso.
- Caracterizar los conflictos generados por uso del recurso hídrico a partir de la evaluación de indicadores de Uso del Agua y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua.
- Caracterizar los conflictos por pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos.

## CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES

El análisis situacional traduce las caracterizaciones hechas en el diagnóstico sobre el estado actual de la cuenca del río Alto Suárez, en potencialidades, limitantes y condicionamientos a tenerse en cuenta como condiciones fundamentales para cualquier intervención que desee construir un territorio resiliente socioambientalmente, que cuide el recurso agua, así como los ecosistemas que necesita para su mantener su integralidad ecológica. Como parte del análisis y evaluación de los principales conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, se plantean estas tres condiciones (potencialidades, limitantes y condicionamientos) que derivan en el análisis de territorios funcionales y de la identificación de qué lugares están más lejos de generar condiciones para un desarrollo sustentable y viceversa.

La información primaria y secundaria, dentro del análisis sistemático que se llevó a cabo, incorporó dentro del establecimiento de los criterios de análisis el promedio de los puntos de vista sobre las problemáticas principales de la cuenca; así como en la definición de herramientas prácticas y adecuadas que los actores manifestaron ser viables según sus experiencias, vivencias y el conocimiento que tienen de su lugar en el área de la cuenca, de tal manera que se pueda obtener una perspectiva lo más diversa posible y posiblemente escalable para intervenciones de cierto tipo, así como capaz de puntualizar en acciones claves en lugares críticos.

Las potencialidades se refieren a condiciones inherentes a la cuenca, las cuales con algún manejo son opciones que favorecen el desarrollo sostenible de la misma. Esta información debe contribuir a aclarar el estado de la cuenca, y conjuntamente con las dinámicas propias y del entorno delinear tendencias de los subsistemas de la cuenca que, de mantenerse, pueden o no favorecer las interacciones de estos con la oferta de recursos naturales renovables.

Las potencialidades de los territorios son “los capitales y recursos naturales, humanos, sociales, económicos y de infraestructura ya sean utilizados o no utilizados” (modificado de Minagricultura, 2012). A continuación se describen, las potencialidades por cada uno de los componentes de la cuenca.

### 2.1 Componente Biofísico

#### 2.1.1 Capacidad y uso de la tierra

La subcuenca con mejor estado por uso del territorio teniendo en cuenta la potencialidad es la subcuenca del río Suta, es decir el uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes.

Las subcuencas laguna de Cucunubá, río Bajo Ubaté – Fúquene cuentan con una Subutilización Moderada, es decir que la capacidad de uso de la tierra dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles.

**Tabla 2-1. Potencialidades componente capacidad y uso de la tierra**

Potencialidad
El uso actual de la subcuenca del río Suta permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la potencialidad de las tierras.
Las subcuencas laguna de Cucunubá, río Bajo Ubaté – Fúquene cuentan con una Subutilización Moderada

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017

#### 2.1.2 Hidrología

La cuenca del río Alto Suárez está conformada por rocas sedimentarias de tamaños de grano desde arcilla hasta arenas de grano medio a grueso, con porosidad y permeabilidad primaria definida por su granulometría (arcillas y arenas) y secundaria

(fracturamiento), consideradas como potenciales para la recarga y almacenamiento de agua subterránea; así como depósitos cuaternarios aluviales (Qal), terrazas (Qt), coluviales (Qc) y fluvio-glaciares (Qfg) considerados como no consolidados con porosidad primaria que no son potencialmente altos almacenadores del recurso, pero son alternativos de aprovechamiento parcial ante las temporadas de sequías prolongadas.

Las estructuras regionales como los sinclinales de Aposentos-Chiquinquirá, la Laja, Ráquira, Capellania, Soaga, Crucero, Neusa, Checua, Nemocón, Suesca, La Isla, Mortiño, Lenguaque, Checua, Albarracín, Sesquilé; sinclinales-anticlinales de Sirigay y las Mercedes; los anticlinales de la Fragua, Soaga, Santuario, Tausa, Guachaneca, Zipaquirá, Ratón, y otras estructuras menores locales. Además, las fallas de Garavito, Arboleda, Fúquene, Carupa, Taquirá, Aposentos, La playa, Confites, Guachetá, Cucunubá, Suesca, Sutatausa, El Boquerón y Faracia definen la cuenca del río alto Suarez como de alta potencialidad alta para el almacenamiento y recarga de agua subterránea.

El 60% de los pozos de agua subterráneas ubicados en la cuenca se encuentran registrados, la mayoría estos pozos se encuentran en las subcuencas del río Alto Suárez, río Bajo Ubaté-Fúquene, río Chiquinquirá y río Suta, siendo los municipios con mayor número de pozos de aguas subterráneas Chiquinquirá con 36, Ubaté con 22, Fúquene con 14, Simijaca con 11 y Guachetá con 10 pozos.

Por otra parte, las subcuencas laguna Cucunubá, río Bajo Ubaté y río Lenguaque presenta una disponibilidad del recurso hídrico superficial moderada frente a las demanda que requieren los sectores que desarrollan actividades en la cuenca, de igual forma es necesario realizar programas conservación en las subcuencas del laguna de Suesca, río Alto Suárez, río Alto Ubaté y río Susa para evitar futuras afectaciones en la disponibilidad del recurso.

**Tabla 2-2. Potencialidades componente hidrología**

Potencialidad
La presencia de depósitos conglomerático de las Gravas de Carupa del Cuaternario con granulometría de arenas y gravas apropiadas para la recarga y almacenamiento de agua subterránea.
Los mayores caudales se presentan en las Formaciones de Depósitos Cuaternarios y en la Formación Areniscas de Chiquinquirá, los cuales, se han identificado como Acuíferos de Gran Importancia Hidrogeológica. Esto demuestra que estas Formaciones Hidrogeológicas son las que mayor protección, cuidado y preservación deben tener, además de que son las más propensas a la contaminación.
Las subcuencas laguna Cucunubá, río Bajo Ubaté y río Lenguaque presentan una presión de la demanda moderada con respecto a la oferta disponible.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 2.1.3 Calidad del agua

Con el fin de realizar el seguimiento a la calidad hídrica en la cuenca del río Alto Suárez, la CAR realiza el monitoreo y análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Biológica de Oxígeno, Sólidos, Coliformes, Turbidez, pH, algunos metales, entre otros ) distribuidos en dos campañas realizadas anualmente. Actualmente la cuenca cuenta con treinta y dos (32) puntos de monitoreo de calidad pertenecientes a la CAR, de los cuales dieciocho (18) se encuentran localizados sobre el cauce principal y catorce (14) en afluentes y con tres (3) estaciones Limnimétricas y Liminigráficas pertenecientes al IDEAM.

El 31% de los puntos de monitoreo sobre el cauce del río Alto Suárez presenta una tendencia en el Índice de la Calidad del Agua “ACEPTABLE”, esto como respuesta a la mínima intervención de las actividades humanas al inicio de la cuenca y algunas labores

realizadas por la CAR como la remoción de buchón de agua en algunos sectores en la cuenca media.

Los puntos ubicados en la Vereda Corinto, en la Vereda Velandia y el último punto de monitoreo en el límite departamental Boyacá – Santander Garavito – Barbosa monitoreados durante la campaña 2016 están cumpliendo con los objetivos de calidad propuestos en la Resolución 3462 de 2009 por la CAR para el año 2020 en la cuenca del río Alto Suárez.

En cuanto a las actividades de recolección, transporte, corte de césped y poda de árboles en la gran mayoría de los municipios estas poseen una cobertura del 100% tanto para área urbana como rural, en cuanto a la actividad de barrido y limpieza de áreas públicas se evidencio una cobertura promedio del 90% en las áreas urbanas, pero en las áreas rurales esta carece en gran proporción de cobertura del servicio.

Los municipios que mayor aprovechamiento de los residuos sólidos presentan son Saboyá, seguido por el municipio de Carmen de Carupa, Guachetá, Villapinzón. En estos municipios se ve reflejada la implementación de actividades de recuperación de los residuos sólidos.

**Tabla 2-3. Potencialidades componente calidad del agua**

Potencialidad
Se realiza el cobro de servicios ambientales por el desarrollo de actividades económicas en las Subcuencas río Suta, río Lenguazaque, Laguna Cucunubá y Bajo Ubaté-Fúquene.
En la actualidad la CAR realiza cobro de tasa retributiva por actividad minera en las Subcuencas río Suta, Río Lenguazaque, Laguna Cucunubá y Bajo Ubaté-Fúquene.
Los municipios que conforman la cuenca el río Alto Suárez cuenta con su respectivo PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS)
Tres puntos de monitoreo ubicado al final de la cuenca están cumpliendo con los objetivos de calidad propuestos por la CAR para el año 2020.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

#### 2.1.4 Biodiversidad

En las subcuencas parte alta y baja del río Ubaté, río Suta, laguna de Cucunubá, río Lenguazaque, río Susa, río Simijaca, río Alto Suárez y río Chiquinquirá la cobertura vegetal permite la intercepción de la precipitación en función del tipo de individuos que soporta, por tanto es importante su tamaño, densidad y distribución.

Las áreas protegidas y los ecosistemas estratégicos, presentes en el área de la cuenca (72.000 Ha. aprox.), permiten aportar servicios ecosistémicos importantes desde el punto de vista en el abastecimiento y regulación de servicios que ofrecen a la comunidad que habita la cuenca, como también la conservación de hábitats para las diferentes especies reportadas en el zona de estudio.

Se puede evidenciar que de las 176840 Ha que tiene la cuenca del río Alto Suárez, el 12%(21251,2 Ha) lo ocupan las áreas protegidas predominando los Distritos de Manejo Integrado y las Reservas Forestales Protectoras. Así mismo se puede evidenciar que el ecosistema estratégico con mayor porcentaje de área son los Páramos ocupando el 10.82%, le sigue el ecosistema de Bosque Alto Andino con el 0,72%, luego el 0,24% de Bosque de Galería o Ripario y los Humedales con 0.17%. En poca proporción los Nacimientos con el 0,003% y por último, las áreas recreativas con el 0,003%.

De igual forma la cuenca cuenta con un estado actual de cobertura de un 59% medianamente transformado, las subcuencas del río Alto Suárez, río Simijaca, río Susa, río Bajo Ubaté- Fúquene, río Suta representan los espacios que ha venido desarrollando la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria en el territorio. Sin embargo se evidencia que el 40% indica un estado actual de cobertura transformado, específicamente los municipios de Lenguazaque, Suesca, Cucunubá, Ubaté y Chiquinquirá, por los procesos

de urbanización, industrialización y la oferta de servicios que se ha venido desarrollando en las últimas décadas.

**Tabla 2-4. Potencialidades componente biótico**

Potencialidad
Vegetación boscosa nativa remanente, con presencia de especies nativas con un alto valor florístico y ecológico.
Existencia de biodiversidad de especies de flora en áreas de importancia ambiental.
Conservación de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos que ofrecen servicios ecosistémicos para la conservación y protección de la cuenca.
La existencia de áreas protegidas, zonas de páramo y humedales, que ofrecen bienes y servicios ecosistémicos para la conservación y protección de la cuenca.
El 80% de las subcuencas analizadas presentan pérdidas en menos del 10% en las coberturas naturales; representando un 82,01% del área total de la cuenca.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

## 2.2 Gestión del Riesgo

Dentro de las potencialidades de esta temática, se evidencia que la mayor parte de la cuenca presenta vulnerabilidad media y baja frente a los eventos analizados, de igual forma los índices de vida son altos lo cual supone una capacidad de resiliencia y respuesta de las autoridades frente a la ocurrencia de alguno de los eventos amenazantes.

### Movimientos en masa

Existe un predominio de las zonas en categoría de riesgo bajo, esto se asocia a los valores de amenaza y vulnerabilidad obtenidos donde se tienen dentro de la cuenca predominio de zonas de vulnerabilidad baja. En ese sentido a nivel general se puede ver una disminución de las zonas de riesgo bajo entre los escenarios sin sismo y aquellos en los que se considera este como detonante del evento, en aproximadamente un 2,2%. Así pues, se tiene un aumento en las zonas en riesgo alto y medio entre los escenarios en los que no se considera el sismo y los que sí, de 0,8% y 1,4% respectivamente.

La localización de los asentamientos humanos en la cuenca, minimiza la exposición a eventos de remoción en masa, y avenidas torrenciales dado que se ubican principalmente en terreno plano y sin la presencia de drenajes que sean altamente torrenciales.

### Avenidas Torrenciales

Se tienen zonas de abanicos aluviales en los municipios de Cucunubá y Susa los cuales no presentan en su zona apical presencia de escombros o material depositado asociado a torrencialidad; tampoco se tiene presencia de barras asociadas a cauces torrenciales a lo largo de la zona de cuerpo ni distal, lo cual se corroboró en los trabajos de campo realizados considerando que este tipo de polígonos (abanico) son puntos contemplados dentro de dichas salidas para así poder determinar su naturaleza con base en la gradación que se tenga en la zona. Es por esto que con base en la información recopilada se tiene que estos puntos presentan una naturaleza aluvial y no torrencial, como se presentan a nivel general con los depósitos aluviales que se tienen dentro de la cuenca del río Alto Suárez.

Aunque se tienen zonas de montaña dentro de toda la cuenca, se consideran de manera especial aquellas zonas en las que se tiene presencia de depósitos coluviales y movimientos en masa con pendientes inclinadas que se pueden convertir en contribuyentes de material a transportar que al llegar al cauce de los ríos en el momento de tener un aumento de caudal se pueden convertir en zonas de arranque de un evento torrencial. Estas zonas se localizan especialmente hacia el sector occidental en los

municipios de Carmen de Carupa, Sutatausa, Simijaca, Caldas, Chiquinquirá y Saboyá donde de igual manera se tienen niveles de precipitación que aumentan en sentido NE por lo que se tienen factores que pueden incidir de manera directa en la ocurrencia de torrencialidad el sector occidental zonas de interés para el análisis de la avenida torrencial, hacia el municipio de Carmen de Carupa, Cucunubá, Susa y Sutatausa donde se presentan zonas con depósitos coluviales y movimientos en masa en zonas de pendiente moderadas con presencia de drenajes, que al momento de aumentar de manera abrupta y súbita su caudal tienen material en sus cercanías que puede contribuir al transporte de sedimentos de manera violenta.

Para la cuenca del río Alto Suárez, se tienen que frente a avenidas torrenciales el riesgo de la cuenca se presenta en el 95,53% en grado bajo, el 4,46% en grado medio, con presencia en sólo el 0,01% en los municipios de Guachetá y Sutatausa de riesgo alto. Así pues, en zonas en donde el riesgo es representativamente bajo, predomina la vulnerabilidad y amenaza de bajo grado. A nivel municipal, son Saboyá, Carmen de Carupa, Guachetá y Lenguaque las zonas con mayor área expuesta a esta categoría en zonas con cobertura de pastos limpios y enmalezados.

### **Inundaciones**

En la cuenca especialmente hacia la zona del valle de Ubaté se presentan zonas de interés dentro del análisis, ya que allí se tiene localizada gran parte de los cuerpos de agua de la cuenca además de la confluencia de los drenajes principales de las subcuencas de la zona, donde no se tiene pendientes altas que ayuden al flujo del recurso, y zonas con predominación de vegetación tipo pasto donde no se tiene presencia significativa de vegetación que ayude a la absorción del agua. Por otro lado, se tiene que la zona del valle, se encuentra rodeada de zonas montañosas cuya contribución se asocia al agua de escorrentía generada por las precipitaciones; en ese sentido, las zonas planas asociadas a los drenajes de la cuenca y aquellas zonas circundantes pueden presentar inundaciones y/o procesos de encharcamiento afectando la actividad que allí se desarrolla de manera considerable, lo cual, genera un aumento considerable en las pérdidas probables producto de la actividad económica que allí se desarrolla, por lo cual y debido a que no existe información detallada suficiente en la actualidad lo que imposibilita el análisis de los efectos en la zona, se requiere un estudio hidrológico-hidráulico detallado el cual deberá ser considerado para análisis de detalle en la fase de formulación.

La cuenca presenta un relieve ondulado y montañoso, situación que facilita la escorrentía, por lo que se tiene que el 77,5% del área de la cuenca presenta riesgo bajo por inundaciones, situación que es predominante en todos los municipios de la cuenca

Sin embargo, es de destacar que todos los municipios ribereños al río Suárez están expuestos a este riesgo. Teniendo en cuenta las variables de amenaza y vulnerabilidad, la categoría de riesgo bajo por inundación se caracteriza porque el 92,5% del área presenta una amenaza baja y media, (77,5% y 21,1% respectivamente), y al cruzarlo con el mapa de vulnerabilidad el cual tiene un 95,24% en categoría baja.

**Tabla 2-5. Potencialidades componente gestión del riesgo**

<b>Potencialidad</b>
La mayor parte de la cuenca presenta vulnerabilidad media y baja frente a los eventos analizados.
Los índices de vida son altos lo cual supone una capacidad de resiliencia y respuesta de las autoridades frente a la ocurrencia de alguno de los eventos amenazantes.
La infraestructura vital o estratégica esta poco expuesta a la ocurrencia de fenómenos remoción en masa, y avenidas torrenciales puesto que se localizan en áreas de amenaza baja y vulnerabilidad baja.

Potencialidad
Las condiciones intrínsecas de la cuenca presentan una susceptibilidad baja a nula de ocurrencia de movimientos en masa.
Riesgo bajo o nulo por avenidas torrenciales.
El riesgo para avenidas torrenciales es medio se presenta con mayor incidencia en los municipios de Carmen de Carupa, Tausa y Saboyá y en zonas donde la categoría de vulnerabilidad y amenaza es predominantemente baja y en donde el suelo es dedicado a actividades productivas de pastoreo y agroforestales.
Oferta potencial, por el aporte de sedimentos y nutrientes, determinada en los valles aluviales productos de las crecientes y desbordamiento de cauces en ríos.
En zonas en donde el riesgo es representativamente bajo, predomina la vulnerabilidad y amenaza de bajo grado. A nivel municipal, son Saboyá, Carmen de Carupa, Guachetá y Lenguazaque las zonas con mayor área expuesta a esta categoría en zonas con cobertura de pastos limpios y enmalezados.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

## 2.3 Componente socioeconómico

### 2.3.1 Socioeconómico

Cundinamarca y Boyacá, aparte de contar con una riqueza cultural y paisajística muy importante, están localizados estratégicamente en relación a la Capital Colombiana, la ciudad con la afluencia de turistas internacionales más elevada del país. Municipios como Ráquira, Ubaté, Chiquinquirá, Fúquene y Suesca son líderes en el desarrollo de actividades turísticas. Sin embargo, el potencial que tiene la cuenca en ésta rama es mucho más amplia que la desarrollada hasta el momento.

De igual manera se destaca como actividad económica relevante en la cuenca la producción lechera, adicionalmente se resalta el interés, referido por los habitantes de la zona en realizar prácticas adecuadas en este proceso, reiterando en diferentes oportunidades su preocupación por el estado de la cuenca y por aportar en la conservación de la misma.

La producción agrícola al estar orientada al autoabastecimiento y comercialización local puede integrar, tecnificar, actualizar los sistemas de producción orgánica, acopio, procesamiento, distribución y comercialización orgánica a escalas mayores; mejorando los ingresos y por ende la calidad de vida del campesinado, fortaleciéndose aún más soberanía alimentaria nacional, así como la seguridad alimentaria, evitando la expansión de la frontera agropecuaria y protegiendo áreas ecológicamente estratégicas.

Se evidencia el interés por entes gubernamentales en desarrollar programas orientados a la población vulnerable; en este marco se evidencia que la Gobernación de Boyacá a través de la gestión social ofrece un conjunto de programas para atender diversas poblaciones vulnerables, entre las cuales se destacan los encuentros departamentales del adulto mayor, programas para educación de adultos mayores y servicios de salud amigables para adolescentes y jóvenes; y recientemente se han promulgado un conjunto de ordenanzas para favorecer a poblaciones vulnerables.

Se percibe incremento en la población en edad de trabajar en comparación con la cifra del 2005, lo cual impacta directamente en las estrategias a implementar (políticas públicas a construirse) para lograr la vinculación de las nuevas generaciones y la permanencia de las más adultas como partes diferenciales de la total cantidad de fuerza laboral de los municipios para que estas poblaciones no migren a otros centros poblados que hacen parte de la cuenca o no y que ofrecen mejores condiciones de vida. Cuya potencialidad se centra en el interés de la comunidad de toda la cuenca por el aporte que puede dar la Ciencia, Tecnología e Innovación para mejorar y dar nuevas condiciones.

En general la cuenca se encuentra en un estado de sostenibilidad o de posibilidad de recuperación media por efecto de la presión demográfica. El 86% de los municipios ejercen una presión en categoría media sobre la cobertura natural, la principal razón de que se encuentre en esta categoría es el desarrollo de las actividades económicas relacionadas con el turismo, la actividad agrícola y la pecuaria.

**Tabla 2-6. Potencialidades componente socioeconómico**

Potencialidad
Municipios como Ráquira, Ubaté, Chiquinquirá, Fúquene y Suesca son líderes en el desarrollo de actividades turísticas que pueden escalarse, acondicionarse y apoyar una política de turismo integral, que responda y cuide las capacidades ecológicas de cada lugar.
Los productores lecheros tienen interés en realizar prácticas adecuadas, mejorar las actuales, así como integrar mejores sistemas de nutrición para sus animales, para diversificar su producción, para mejorar, cuidar y restaurar suelos.
Las actividades económicas relacionadas con el turismo, la actividad agrícola y la pecuaria, tienen interés de ser apoyadas para consolidarse como ejemplos de sellos verdes en toda su cadena de prestación de servicios y producción.
Los habitantes de la cuenca del río Alto Suárez, cuentan con oportunidades para acceder a la educación superior, viéndose evidenciado dicha situación en el municipio de Chiquinquirá, donde se identifica el funcionamiento diferentes universidades de carácter público y privado como es La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UTC, Santo Tomas, La Universidad Libre entre otras.
Se percibe incremento en la Población en Edad de trabajar en comparación con la cifra del 2005, lo cual impacta directamente la vinculación de mayor cantidad de fuerza laboral de los municipios que hacen parte de la cuenca.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 2.3.1.1 Cultural

La cultura cundiboyacense, su historia de apropiación de estas tierras, su relación con el ambiente y las formas como han trabajado la tierra, los idiomas ancestrales, chibcha y el muisca, así como diversas historias de su paisaje la hacen una tierra única en cada rincón. Actualmente aunque las atracciones religiosas son las más visitadas, la gastronomía, el ecoturismo y otras actividades culturales como el agroturismo pueden ser fácilmente desarrolladas ante los deseos e interés de las comunidades locales en los diversos espacios de participación y dialogo. Sobre todo como estrategia de diversificación de los modos de producción.

La variedad gastronómica evidente con la mazamorra, el cuchuco y las diversas hortalizas (papa, yuca, cubio, arracacha, etc.) de gran atractivo para el consumo de los habitantes y visitantes de esta región, pueden potenciarse. Así como cabe mencionar que gran parte de sus recetas se derivan de tradiciones muisca que podrían resaltarse para agregarle valor para los visitantes.

Teniendo en cuenta que este territorio fue escenario de asentamientos para comunidades completas de la cultura muisca, se encuentran actualmente en algunos municipios como Saboyá y Chiquinquirá legados ancestrales como pictogramas de piedras pintadas y en Susa que se encuentra el parque arqueológico La Cara del Indio. Espacios que podrían potenciar rutas arqueológicas, educativas y turísticas como las muchas que tiene Perú. Muchas personas están interesadas en tener la experiencia de convivir con familias campesinas, disfrutando de sus relatos, costumbres, conocimientos, música y gastronomía.

Por otro lado, en el municipio de Chiquinquirá se concentra la mayoría de sitios turísticos y eventos de la cuenca, así pues, se puede encontrar el palacio de la cultura, museo nacional Mariano, Museo de artes y tradiciones populares; es por esto que allí se congregan anualmente varios artistas, escritores y visitantes de otros lugares de Colombia para asistir a los diferentes eventos que se realizan como los son: el

Encuentro Nacional de Escritores, Festival de la Tagua y la Turra, Festival de la Guabina Chiquinquireña, Feria Agroindustrial y Automotriz, y el concurso regional Guitarra de Plata Campesina (Unión Temporal Audicon Ambiotec, 2006). Municipio que podría potenciar actividades similares en otros municipios para mejorar y diversificar sus ingresos (comenzando por los municipios más vulnerables –socialmente- sobre áreas protegidas o ecológicamente estratégicas).

Como se mencionó, uno de los atractivos culturales más fuertes de la cuenca está relacionado con la religión, uno de los legados que trajo consigo la conquista española. Se identifica al municipio de Susa con la Capilla del divino niño de Jesús del 20 de julio y el cerro de la virgen de boquerón de la Jola, como puntos por potenciables. Además porque el último es también un excelente mirador del municipio y de gran parte del valle de Ubaté, potenciando otras actividades turísticas, y por ende mejorando la posibilidad de tener temporadas de visitantes para servicios específicos relacionados con el bienestar de la cuenca.

Añadido a esto, municipios como Ráquira y Chiquinquirá son mundialmente reconocidos por sus artesanías, lo cual ha ido potenciando las oportunidades turísticas, ecoturísticas, entre otras. En el caso de Chiquinquirá la elaboración artesanal de instrumentos musicales como guitarras, bandolas, charangas y triples, siendo este último un instrumento de 12 cuerdas que tiene un papel predominante en la interpretación del torbellino y la guabina, estilos musicales que resultaron de la fusión entre las melodías Muiscas y las españolas, son parte de esos elementos que atraen a visitantes, que invierten en muchos otros servicios y dejan dinero al territorio que puede conducirse para su cuidado.

Para finalizar, se evidencia un interés de los actores de la cuenca en promover prácticas responsables con el ambiente; y el interés de las autoridades municipales de acompañar procesos ambientales, teniendo en cuenta que es una región con gran atractivo turístico y vale la pena consérvalo por sentido de pertenencia y porque beneficia directamente al desarrollo de la cuenca.

**Tabla 2-7. Potencialidades componente cultural**

Potencialidad
En el municipio de Saboyá, Susa y Chiquinquirá se encuentran la mayor parte de hallazgos sobre culturas prehispánicas para interés de centros de investigación y universidades, así como para rutas turísticas que aporten al desarrollo de estas opciones.
Se utiliza gran variedad de hortalizas (papa, yuca, arracacha, cubios, etc.) en la gastronomía en especial en los municipios de Chiquinquirá, Ráquira, Saboyá y Susa, lo cual puede potenciar otro tipo de rutas turísticas y educativas, relacionadas con el mundo de la cocina.
Municipios como Ráquira y Chiquinquirá son mundialmente reconocidos por la elaboración de sus artesanías, en especial la elaboración de instrumentos musicales, cuestión que ha potenciado otros tipos de servicios turísticos y ha fortalecido las opciones de entradas económicas.
La diversidad de lugares turísticos aumenta el potencial de desarrollo económico para los municipios, en especial donde se aglomeran los principales museos y se desarrollan los más grandes festivales artísticos de la cuenca, tales municipios son: Chiquinquirá, Ráquira, Saboyá, Fúquene, y Susa, que pueden ser igualmente potenciadores en otros municipios de actividades y eventos similares.
Existe también el potencial de acondicionar los caminos reales, las rocas de Suesca y el deporte extremo de la escalada, así como el turismo religioso en Chiquinquirá, las rutas del Libertador Simón Bolívar, como opciones turísticas con gran acogimiento público para estos territorios.
Existe una amplia gama de actividades turísticas en los municipios que comprenden la cuenca del río Suárez, reflejándose principalmente en atracciones religiosas, gastronómicas, ecoturísticas y culturales.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

## 2.3.2 Componente Político Administrativo

### 2.3.2.1 Político

Las diferentes instancias de participación comunitaria evidencian interés en continuar con la participación en la ejecución de iniciativas y proyectos para preservar el ecosistema. Se tiene buena participación en El proyecto Cultural del Árbol ejecutado en los territorios de la cuenca ubicados en Cundinamarca, al igual que el proyecto Ciclo-Re-Ciclo y el Plan de Intervención Social- Sonando Territorio en el área de Ubaté entre los de mayor participación.

Se resalta el compromiso de entidades gubernamentales en incorporar la participación ciudadana en sus procesos, vinculando tanto a organizaciones comunitarias como a instituciones presentes en la cuenca en las políticas desarrolladas con fines ambientales; si bien no son decisivos, tienen la posibilidad de brindar aportes en su construcción.

La articulación interinstitucional frente al impulso de las tecnologías ecológicas de bajo costo; como los filtros verdes, promovida por la Fundación Humedales en alianza con algunas alcaldías municipales y la CAR, es una alternativa económica para la restauración de la cuenca. Estas tecnologías han arrojado resultados positivos, lo que indica que son alternativas viables para contribuir a la descontaminación de la laguna de Fúquene y de corrientes hídricas como el río Ubaté.

Adicionalmente, las entidades públicas, gubernamentales, territoriales y la CAR se han interesado por actualizar y ejecutar instrumentos de planeación ambiental junto con procesos participativos; a partir de la década de 1990, agudizándose la participación a partir del 2010 con el FOA, con el fin de proteger tanto reservas naturales, como ecosistemas estratégicos, entre estos instrumentos se destacan:

- El análisis espacial de la cuenca hidrográfica del río Suarez encargada de definir las zonas de uso manejo y conservación regida por la ley segunda de 1959.
- El plan de manejo de los humedales Fúquene, Cucunubá, Palacio en los Andes Orientales de Colombia,
- los planes de manejo de los páramos; Guacheneque, Guerrero, Rabanal, Telecom y Merchán, Robledal.
- Plan de manejo forestal del Robledal.
- Reglamentación de uso de aguas y vertimientos, cada municipio debe plantear y ejecutar y reestructurar cada cuatro años estos planes.
- Permisos y concesiones dirigidos por la CAR, con la finalidad de ordenar y brindar un uso igualitario de los recursos naturales.

**Tabla 2-8. Potencialidades componente político administrativo**

Potencialidad
El compromiso de entidades nacionales, regionales y locales que han transformado sus paradigmas de participación promovidos en las comunidades aclarando cada vez más los detalles del desafío para una gestión participativa en la cuenca y como superarlos; como el proceso de convocatorias con mínimo un mes de anticipación, o el vacío por construir sobre la financiación a la participación y municipios con menor poder económico sin tecnologías suficientes, ni capacidad para manejar información de ultimo orden como –shape files-.
Las unidades productoras campesinas, y otras agrupaciones productoras, sociedades y cooperativas agropecuarias están interesadas en conservar el recurso hídrico y reconocen su importancia y se comprometerían en un trabajo grupal con otros actores gestores del ambiente en la cuenca y la financiación apropiada.

Potencialidad
La articulación interinstitucional frente al impulso de las tecnologías ecológicas de bajo costo; como los filtros verdes, es una alternativa económica para la restauración de la cuenca fácilmente escalable a toda la cuenca. Estas tecnologías han arrojado resultados positivos para contribuir a la descontaminación de la Laguna de Fúquene y de corrientes hídricas como el río Ubaté.
La creciente tendencia de las entidades públicas, gubernamentales, territoriales y la CAR por actualizar y ejecutar instrumentos de planeación ambiental junto con procesos participativos con el fin de proteger tanto reservas naturales, como ecosistemas estratégicos y su importancia y pertinencia en las políticas nacionales por su relación con la resiliencia a construirse para el Cambio Climático desde las localidades.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

## 2.4 Componente funcional

Los potenciales funcionales de los diversos centros urbanos se pueden examinar a partir de la identificación de los niveles de jerarquía urbana. La red urbana de la Cuenca del río Alto Suárez gira alrededor de dos centralidades provinciales: Ubaté y Chiquinquirá, que se articulan y complementan a través del eje vial nacional, lo cual le posibilita un alto potencial de articulación de la movilidad económica y social, para acceder a los bienes y servicios que requiere la población, esto lo ha convertido en un nodo de atracción y de difusión de actividades con alcance subregional.

La clasificación funcional de los asentamientos poblacionales urbanos de la cuenca muestra un sistema bicéfalo, con dos centralidades provinciales de nivel intermedio que polarizan la zona norte y la zona sur. Esos dos centros son Chiquinquirá y Ubaté, y han sido catalogados como los principales nodos de servicios y facilidades para sus respectivas provincias

Las otras centralidades de la cuenca se tipifican como centros de relevo secundarios y centros locales y están distribuidos en el territorio de manera que posibilitan el acceso a la población rural a los bienes y servicios básicos; sin embargo, para abastecerse de funciones y servicios de mayor calidad y especialización se requiere disponer de una red vial y de facilidades de transporte que permitan una adecuada conexión con las jerarquías urbanas de mayor nivel funcional.

Los municipios de la cuenca son de tamaño poblacional urbano menor y mayoritariamente rurales; los dos centros provinciales, Chiquinquirá y Ubaté, son los que presentan un potencial funcional poblacional, con capacidad para sustentar servicios y facilidades de alcance supramunicipal, para el desarrollo rural y regional. 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.

Las centralidades que generan el mayor valor agregado se localizan sobre el corredor vial nacional Bogotá, Zipaquirá, Tausa Ubaté, Chiquinquirá, Tunja; aprovechando las facilidades logísticas que proporciona para el transporte de los bienes y servicios requeridos para la transformación productiva y para la movilidad de la fuerza laboral y el acceso a servicios.

En cuanto a la capacidad de soporte ambiental de la cuenca y gestión ambiental urbana la cuenca del río Alto Suárez se destaca por tener una gran riqueza ambiental representada en la diversidad de ecosistemas. Principalmente bosques, paramos y humedales. Lo que genera una oferta de servicios ecosistémicos relacionada con regulación de gas, regulación clima, regulación de agua, suministro de agua, control de erosión, formación suelo, ciclo de nutrientes, tratamiento de desechos, polinización, control biológico, hábitat/refugio, producción comida, materias primas, recursos

genéticos, recreación y cultura. Esta oferta es el resultado de la conservación de los ecosistemas estratégicos representados en los bosques y humedales.

**Tabla 2-9. Potencialidades componente funcional**

Potencialidad
Las condiciones de la red vial, el tránsito promedio diario y las áreas de servicios indican una adecuada conectividad de la cuenca y facilidades de movilización, que propician la satisfacción de las necesidades en cuanto a bienes y servicios.
Las tasas de crecimiento Susa, Suesca, Villapinzón, Simijaca, Sutatausa y Chiquinquirá crecen más que la tasa media de la cuenca. Guachetá, Saboyá, San Miguel de Sema y Caldas redujeron su población en la última década; poseen tasas de crecimiento negativas.
Desarrollo de proyectos de infraestructura y logística para la región como el Tren del Carare
El potencial funcional poblacional de los municipios de la cuenca y las densidades que la caracterizan, indica que Chiquinquirá y Ubaté son los centros con mayor potencial, aunque en el contexto nacional, su tamaño corresponde a escalas menores de centros urbanos.
Chiquinquirá, Ubaté, Tausa, Samacá y Villapinzón generan el 55% del valor agregado de la CRAS y esto implica que dichos municipios cuentan con un aparato productivo, de servicios y comercio, más estructurado, que provee mayores fuentes de empleo e ingresos, y posibilita mayores niveles de desarrollo.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS

El análisis de limitante y condicionamientos debe tener en cuenta aspectos biofísicos, sociales y legales que existan en la ocupación del territorio, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de acuerdo con la caracterización de los componentes y así poder identificar las variables (problemáticas) que afectan el equilibrio vital entre la naturaleza y sociedad. A continuación se presentan de manera concreta las limitantes y condicionamientos identificados para la cuenca, donde se relacionan desde el punto de vista de cada componente la información secundaria y primaria del estado del área de la zona de estudio.

#### 3.1 Componente biofísico

##### 3.1.1 Capacidad y uso de las tierras

En la cuenca del río Alto Suárez el 57,36% del área de la cuenca se encuentra en conflictos por sobreutilización; es decir las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

Las Formaciones Regadera (E1r) y Bogotá (E1b): se agrupan por sus características genéticas comunes, por su composición litológica, y a pesar de que con frecuencia hacen parte de las zonas axiales de grandes estructuras sinclinales, resultan particularmente afectadas por fenómenos de erosión intensa, como las grandes zonas de “tierras malas” (badlands), que se han empezado a conformar hacia la periferia de la Laguna de Suesca, y que amenazan con expandirse rápidamente debido a que el uso del suelo en estos sectores es exclusivamente ganadero.

**Tabla 3-1. Limitantes y condicionamientos componente capacidad y uso de las tierras**

Limitantes y condicionamientos
Presencia de erosión laminar superficial
Con una afectación entre el 28 y 31% las subcuencas río Chiquinquirá, río Simijaca y río Alto Ubaté presentan las mayores afectaciones por sobreutilización severa.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

Adicional a estas limitantes los actores expresaron las siguientes: se encuentra la contaminación de suelos, transformación del paisaje, disminución de ingresos por la baja fertilidad de los suelos, la ampliación de la frontera agropecuaria, la presencia de minería legal e ilegal, baja presencia institucional y ausencia de programas que propendan por la conservación y regeneración de los suelos, el uso indiscriminado de agroquímicos y los posibles conflictos del POMCA con EOT y/o POT Municipal por usos del suelo, entre otros.

**Fotografía 3-1. Espacio de participación municipio de Carmen de Carupa- Ubaté-Cucunubá**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.1.2 Hidrología

La explotación de los recursos minerales del carbón y de los materiales de construcción, el uso de sustancias químicas en los procesos de fumigación para el control de plagas en los cultivos y los usos agroindustriales son fuente de contaminación del recurso hídrico superficial. Están causando importante deterioro del agua superficial y somera, al ser contaminadas por los botaderos del material de ganga que para el caso del carbón, acidifica y limita su uso potable y de riegos para la agricultura; mientras que la explotación de los depósitos de gravas genera gran cantidad de sedimentos que contaminan los drenajes superficiales y limitan su uso. De igual forma los impactos en la vulnerabilidad en los acuíferos se asocian al vertimiento directo de aguas residuales domésticas e industriales generadas en los cascos urbanos y en los centros de producción industrial.

Las subcuencas de la cuenca del río Alto Suárez evidencian una presión mayor de demanda respecto a la oferta disponible en toda la cuenca presentando inconvenientes en la disponibilidad del recurso para ser utilizadas en los diferentes sectores. De igual forma 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.

La pérdida del espejo de agua de la Laguna de Fúquene ubicada en el departamento de Cundinamarca, como cuerpo hídrico ha sufrido grandes cambios ecosistémicos y una desecación acelerada debida a la intervención antrópica desmedida. El panorama que muestra el análisis multitemporal en referencia, deja ver claramente el drástico avance de sedimentos y vegetación, representada principalmente por el buchón (*Eichhornia crassipes*) que invade el cuerpo de agua afectando los procesos de fotosíntesis normales del agua en la laguna y el aporte de sedimentos de las corrientes de agua que aportan su caudal a la laguna, es así como a lo largo de 68 años (periodo analizado) la laguna ha tenido una reducción progresiva de su área que llegar a un 85% para el año 2015.

**Tabla 3-2. Limitantes y condicionamientos componente hidrología**

Limitantes y condicionamientos
En general las subcuencas presentan una muy baja capacidad para mantener un régimen de caudales producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricos de la cuenca.
La presión ejercida sobre los ecosistemas estratégicos está generando una afectación a la capacidad de infiltración, esto es frecuente en municipios como Saboyá, Guachetá, Lenguaque y Carmen de Carupa.
Disminución de espejo de agua de sistemas lénticos con capacidad de regular los caudales de creciente, especialmente la Laguna de Fúquene.
Las subcuencas río Chiquinquirá, río Simijaca y río Suta presentan la mayor presión de demanda respecto a la oferta disponible en toda la cuenca presentando inconvenientes en la disponibilidad del recurso para ser utilizadas en los diferentes sectores.
En las subcuencas río Alto Suárez, río Alto Ubaté, río Chiquinquirá, río Susa y río Suta presentan un grado de fragilidad Alto que no permite mantener una oferta adecuada para el abastecimiento de agua ante este tipo de amenazas existiendo un riesgo de desabastecimiento del recurso hídrico a corto plazo.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.1.3 Calidad del agua

La calidad del agua en la cuenca muestra que es una fuente receptora de contaminación, producto del desarrollo de actividades antropogénicas en las zonas aledañas de la cuenca. Además, es receptora de vertimientos de tipo doméstico, industrial y mineros.

Un factor importante de la cuenca del río Alto Suárez es que la gran mayoría de los municipios pertenecientes a esta cuenca carecen de sistemas de tratamiento de aguas residuales, por lo que se presentan descargas sobre ríos y quebradas sin ningún tipo de control. Actualmente solo disponen de PTARD municipios pertenecientes a las subcuencas Alto Suárez, Chiquinquirá, Laguna de Cucunubá y Bajo Ubaté - Fúquene según los reportes de tasa retributiva suministrados por la base de datos de la CAR, las demás subcuencas carecen de plantas de tratamiento, lo que ocasiona vertimientos directos a fuentes hídricas pertenecientes a la cuenca del Río Suárez.

La carga de contaminantes tiene mayor representación de SST y DQO donde las cargas más representativas vienen de los sectores domésticos debido a que más del 50% de las aguas residuales urbanas de la cuenca no cuentan con ningún tipo de tratamiento antes de ser vertidas a las corrientes superficiales de la cuenca y de sacrificio de ganado ya que estos generan aguas residuales en los procesos de lavado de las plantas, los cuales contienen orina y estiércol de las reses, sangre, grasas y partículas de huesos que poseen cargas contaminantes orgánicas muy altas.

Los residuos sólidos urbanos de la cuenca Alto Río Suárez son dispuestos en 4 Rellenos Sanitarios, la mayoría van al Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, en cambio los residuos sólidos generados en el área rural no reciben tienen una adecuada disposición final, algunas son quemados, enterrados o dejados a cielo abierto, generando contaminación y alteración al uso del suelo. Las viviendas aledañas a la Laguna Fúquene viertes sus residuos sólidos en la laguna, generando una fuerte contaminación al recurso hídrico.

Se puede observar la gran inexistencia de bodegas, centros de acopio, lotes, estaciones en algunos municipios, contribuye a que la labor de los recicladores no pueda ser realizada de manera eficiente, provocando el daño del material reciclable, y la afectación a la economía de los pocos recicladores existentes.

En general las condiciones de calidad del recurso hídrico en las subcuencas del río Alto Suárez son de muy mala calidad en temporada seca, sin embargo se evidencia que el índice de calidad del agua mejora en condiciones húmedas de la cuenca, las aguas son más neutras, sin embargo aguas abajo en los municipios de Chiquinquirá y Saboyá el agua es básica, por lo cual se afecta su calidad, también se observa un aumento significativo de Sólidos Suspendidos Totales en esta época, esto se puede atribuir al material orgánico arrastrado por la escorrentía a la corriente hídrica.

**Tabla 3-3. Limitantes y condicionamientos componente calidad del agua**

Limitantes y condicionamientos
Solo disponen de PTAR municipios pertenecientes a las subcuencas Alto Suárez, Chiquinquirá, Laguna de Cucunubá y Bajo Ubaté - Fúquene, las demás subcuencas carecen de plantas de tratamiento, lo que ocasiona vertimientos directos a fuentes hídricas pertenecientes a la cuenca.
En general las subcuencas del río Alto Suárez reflejan un índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua Muy Alta, es decir que poseen una vulnerabilidad a la contaminación en sus cuerpos de agua Muy Alta.
Para la mayoría de los municipios que conforman la cuenca del río Suárez, no se realiza la actividad de limpieza de costas ribereñas y zonas costeras, a excepción del municipio de Sutatausa
No se están llevando a cabo alternativas o implementación de programas y proyectos que ayuden a disminuir la generación y disposición de residuos, o que permitan realizar aprovechamiento alguno de cada uno de los residuos que se generen en esta cuenca.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

Los actores identificaron problemáticas y limitantes asociados con los altos niveles de contaminación por la actividad minera en las corrientes hídricas que conforman la cuenca del río Alto Suárez. A esto se suman las captaciones ilegales de agua que están

afectando el suministro de agua por parte de otros usuarios, y generando conflictos entre ellos. También se denuncia la tala indiscriminada en la zona montañosa y fría (>2.600 msnm) para adecuar esos nuevos predios para potreros para el cultivo de la papa y posterior pastoreo ganadero. Se están deteriorando considerablemente los nichos ecológicos y fuentes naturales de agua que nutren las zonas de recarga de importantes acuíferos de la región, entre otras.

**Fotografía 3-2. Espacio de participación municipios Fúquene, Guachetá Lenguazaque**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

**3.1.4 Biodiversidad**

Las limitantes y condicionamientos están referidos a la sobreexplotación de los recursos naturales (flora silvestre y los servicios ecosistémicos de los ecosistemas estratégicos) realizados por la comunidad y que están representados por los bienes y servicios ecosistémicos a los cuales se hace uso por parte de los habitantes en el área de la cuenca.

La expansión de nuevas áreas destinadas a actividades de agricultura y ganadería han transformado el paisaje, reduciendo las áreas boscosas en sistemas de pastoreo y cultivos, colocando en riesgo el desarrollo adecuado de los diferentes ecosistemas de la cuenca, repercutiendo en la pérdida de especies silvestres de alto valor biológico y ecológico, esta se generaliza por la tala selectiva y uso de algunas especies de manera indiscriminada en la zona, principalmente especies maderables, ya que gran parte de las especies valiosas de estos ecosistemas prácticamente han desaparecido y su conservación actual se encuentra vulnerable o en peligro.

El aislamiento entre coberturas es moderado con un 76,39% del área de la cuenca del río Alto Suárez, sin embargo en la parte central de la cuenca se evidencia una categoría de fragmentación extrema que ocupan alrededor del 5% del territorio, esta categoría se presenta en los municipios de Simijaca, San Miguel de Sema y Fúquene, presentando pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, lo cual se asocia a pérdidas de hábitat generando cambios en el paisaje.

De acuerdo con el grado de transformación y presión poblacional de la cuenca del río Suárez, que está dada por la relación existente entre el índice de vegetación remanente y el índice de presión demográfica, la cuenca tiene un alto porcentaje en área de peligro, alrededor del 82% (146.007 ha) del territorio, lo cual, se evidencia por los cambios que ha sufrido el uso del suelo, especialmente en la parte baja y media de la cuenca.

Se evidencian problemáticas de deforestación en sus zonas de protección hídrica y en las áreas contiguas de amortiguación de áreas protegidas boscosas, está indicada en los planes de manejo ambiental del macizo del páramo de Rabanal, y páramos de Telecom y Merchán, del distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables Juaitoque y del plan de manejo de la reserva forestal protectora páramo de

Guargua y Laguna Verde, plan de manejo de la reserva forestal protectora El Robledal, y de los distritos de manejo integrado páramo de Guargua y Laguna Verde.

En la mayoría de los esquemas de ordenamiento territorial municipal, así como en el plan general de ordenamiento forestal de la jurisdicción CAR - PGOF, se evidencia que el uso del suelo se ha transformado en un ambiente para campos de sembradío, pasturas y asentamientos humanos, estos cambios se han venido presentando en las partes altas y medias de la cuenca y sub-cuencas, lo que representa una modificación del medio ambiente natural para ésta y los subsecuentes conflictos por el uso de las diferentes coberturas, haciendo que se merme la biodiversidad florística y las áreas de protección y conservación de importancia ambiental de paramos y humedales por la expansión de la frontera agropecuaria principalmente.

**Tabla 3-4. Limitantes y condicionamientos componente biótico**

Limitantes y condicionamientos
Las subcuencas del río Lenguazaque y Laguna de Suesca presentan la mayor pérdida de cobertura natural en la cuenca del río Alto Suárez con un porcentaje de pérdida de hasta el 33% para un total de 31.811,96 ha transformadas.
En general las subcuencas del río Alto Suárez evidencian un porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal muy transformado, además, presenta una zona con categoría completamente transformado que representa el 7.34% de la cuenca hidrográfica (subcuenca río Chiquinquirá municipios de Caldas y Chiquinquirá).
Se evidencia en la parte de los cascos urbanos de los municipios de Chiquinquirá y en el municipio de Ubaté, zonas con un índice en categoría crítico, que representan casi el 13% del área de estudio, zonas asociadas al acelerado crecimiento poblacional en territorios donde se promueven proyectos de vivienda, y municipios que concentran la mayor dinámica económica de la zona.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

Los asistentes a los espacios de participación manifestaron una alarmante disminución de la fauna y flora nativa, deforestación y afectación de ecosistemas estratégicos (Páramos), ampliación de la frontera agropecuaria (papa y ganadería) en zonas de importancia ecológica, especialmente en ecosistemas de páramo, incendios forestales que han afectado la actividad productiva y las zonas de protección ambiental, entre otros limitantes para este componente.

**Fotografía 3-3. Espacio de participación municipios de Villapinzón - Suesca**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.2 Gestión del riesgo

El predominio de pastos y actividades agrícolas con lo cual se podrían acelerar algunos procesos de remoción en masa y los constantes cambios permanentes en la cobertura del suelo. A excepción del período seco, todos los demás escenarios presentan un importante nivel de exposición relacionado con niveles altos de riesgo.

El sistema estructurante de comunicación terrestre de la cuenca constituida por una red de vías primarias y secundarias se encuentra expuesta a altos niveles de amenaza en un porcentaje importante; La red vial en estado de amenazada alta que conecta y está distribuida heterogéneamente sobre todo su territorio, presenta mayor afectación ante la ocurrencia de incendios en el sur y centro de la cuenca.

La actividad productiva mayormente expuesta a sufrir daños y generar pérdidas importantes ante la ocurrencia de estos eventos es la ganadería, que constituye además el principal uso asignado a la cuenca, seguido del forestal.

Además de esto no se cuenta con disponibilidad de estudios y/o planes y programas para enfrentar el cambio climático y apoyar la implementación de medidas de mitigación y adaptación.

### **Movimientos en masa**

Una vez efectuado el análisis de cada uno de los períodos y escenarios en los cuales se presenta un riesgo alto frente a la ocurrencia de movimientos en masa, es posible precisar que son las subcuencas de los ríos Chiquinquirá, Alto Suárez, Ubaté, Bajo Ubaté-Fúquene, Susa, Chiquinquirá y las lagunas de Suesca y Cucunubá, los espacios en donde se presentan con mayor recurrencia este tipo de fenómenos, con una fuerte concentración al norte (en el extremo oeste) de la cuenca y al sur de esta.

Los Depósitos Coluviales (Q2c) que conforman cuerpos de pendiente media generados por la caída de rocas por gravedad, configurándose notoriamente sobre los flancos de los valles desarrollados en las bases de los escarpes montañosos. La presión demográfica ha llevado a que en algunas de las cabeceras municipales que presentan este tipo de depósitos en su periferia, terrenos que han sido utilizados con fines urbanos. Un caso ilustrativo se presenta en el sector oriental del municipio de Guachetá, donde últimamente han comenzado a reactivarse movimientos en masa que ya se habían estabilizado, con consecuencias negativas para los pobladores y para la administración municipal. En el sector oriental del Municipio de Lenguazaque también empieza a manifestarse esta problemática. La acción del fallamiento identificado en el ítem de geología es una limitante contribuyente a la actividad de los MM que se presentan en la cuenca. La posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa se presenta con mayor predominio en sectores localizados en la ladera occidental que bordea la troncal de la selva, desde el sector de la escuela Puente Amarillo hasta las inmediaciones del río Salinas.

### **Inundaciones**

Los procesos morfodinámicos activos (Movimientos en masa y erosión) identificados en los municipios de Saboyá, Chiquinquirá, San Miguel de Sema, Simijaca, Susa, Fúquene, Guachetá, Carmen de Carupa, Ubaté, Lenguazaque y Sutatausa, están causando un deterioro local de las cuencas de los ríos y las quebradas aledañas con sedimentos que amenazan acueductos veredales y municipales, así como los asentamientos humanos de los municipios de Chiquinquirá, Carmen de Carupa y Lenguazaque entre otros con deslizamientos en masa, desbordes e inundaciones.

Frente a los grados de amenaza, son los municipios de Fúquene, San Miguel de Sema, Simijaca y Guachetá los más expuesto a la probabilidad de ocurrencia de inundaciones, asociada principalmente a la presencia de la laguna de Fúquene y el valle aluvial del río Suárez.

Las áreas con altos niveles de amenaza por inundación se asocian principalmente a espacios cubiertos por cuerpos de agua lénticos, como son las lagunas de Cucunubá y Suesca, pastos y cultivos agroforestales, así como, a las zonas de influencia de los ríos Alto de Suárez, Chiquinquirá, Simijaca, Susa, Ubaté-Fúquene, Alto de Ubaté,

Lenguazaque y Suta, afectando no sólo las actividades productivas de la cuenca sino aquellos espacios con vocación de conservación.

Las áreas de riesgo alto por inundación ocupan el 1,4% del total de la cuenca, siendo los municipios de Saboyá, Chiquinquirá, Fúquene, Guachetá y Ubaté donde hay mayor área para la recurrencia de este fenómeno, principalmente asociado la presencia de la laguna de Fúquene y el valle aluvial del río Suarez.

Los niveles de vulnerabilidad media por inundaciones, presentan un mayor porcentaje de ocupación al norte: en la subcuenca del río alto Suárez, en el centro: en la subcuenca del río Susa y, al sureste: en las subcuencas de los ríos bajo Ubaté-Fúquene, Lenguazaque, Cucunubá, alto Ubaté y de las subcuencas de las lagunas de Cucunubá y Suesca.

### **Avenidas Torrenciales**

La vulnerabilidad ante avenidas torrenciales se presenta en toda la cuenca en un nivel medio con distribución homogénea; esto podría considerarse una desventaja para todos los bienes, debido a que, bajo una probabilidad de ocurrencia media todo el territorio se encontraría expuesto a pérdidas.

Las subcuencas presentan un índice de vulnerabilidad frente a eventos torrenciales catalogado como medio, mientras que en función de la ubicación geográfica y morfometría de las microcuencas abastecedoras estas presentan una mayor vulnerabilidad frente a estos eventos.

La cuenca presenta menos del 2% de su área en situación de amenaza frente a este tipo de eventos, esto es, 1935,9 Has. La existencia de este tipo de amenaza en la cuenca se asocia principalmente a las zonas ocupadas por los afluentes menores en cada una de las subcuencas de los ríos: Alto Suárez, Chiquinquirá, Simijaca, Susa, Bajo Ubaté-Fúquene, Alto Ubaté, Lenguazaque y Suesca.

### **Incendios**

De acuerdo a la información presentada, el 67,59% del total la cuenca se encuentra expuesta a amenaza media con cerca de 120.000 Ha propensas a sufrir daños por incendios en la cobertura vegetal a este nivel. Así mismo se estima que más del 29,36% del área total de la cuenca se encuentra en amenaza baja, superando en 26% la exposición en grado de amenaza alta concentrada en el 3% del área estudiada.

De acuerdo al nivel de amenaza, es la subcuenca del río Lenguazaque con mayor área en Amenaza Alta, seguido de las subcuencas de los ríos Ubaté-Fúquene (sección baja) y Sutatausa. Respecto al grado de amenaza media, son las subcuencas del Río Alto Suárez, Río Bajo Ubaté-Fúquene y Río Alto Ubaté con mayor área expuesta a sufrir este tipo de eventos. Al Sureste de la cuenca se evidencia una amplia zona expuesta a un alto grado de amenaza ante incendios, afectando el área de influencia del Río Bajo Ubaté-Fúquene, la quebrada de Mojica y los Ríos Tibitá y Lenguazaque así como en el Centro y Sur de esta, en donde se localizan los ríos Susa y Simijaca.

De acuerdo a la clasificación Corine Land Cover, el 52,66% de la cuenca corresponde a pastos limpios, otras coberturas que predominan son arbustales, plantaciones forestales, herbazales y pastos enmalezados; así pues, las características de la biomasa, el tipo de combustible predominante y la duración que estas presentan se asocian directamente con el nivel de amenaza total de incendios, el cual para estas coberturas es moderada y alta.

**Tabla 3-5. Limitantes y condicionamientos componente gestión del riesgo**

Limitantes y condicionamientos
Áreas afectadas por amenazas y riesgos que pueden condicionar, limitar o restringir el uso y aprovechamiento del territorio y sus recursos naturales
Áreas de riesgo alto frente a la ocurrencia de inundaciones y afectación de actividades productivas principalmente en el valle del río Suárez en inmediaciones de la laguna de Fúquene
El 22,9 % del área de la cuenca se considera con unas condiciones situacionales limitantes en donde la potencialidad de ocurrencia del fenómeno de MM es de una susceptibilidad moderada a alta de ocurrencia del fenómeno de MM.
Alto riesgo de inundaciones en cercanías a la laguna de Fúquene y río Suarez
Disminución de espejo de agua de sistemas lénticos con capacidad de regular los caudales de creciente
Falta de instrumentación en la cuenca, no se cuenta con sistemas de alerta temprana frente a la posible generación de movimientos en masa, eventos torrenciales e inundaciones súbitas
Las subcuencas del Río Alto Suárez, Río Lenguaque, Río Bajo Ubaté-Fúquene y Río Alto Ubaté representan los sistemas con mayor área expuesta a incendios.
El comportamiento en cuanto a las características de combustibilidad correspondientes con el tipo de vegetación demuestra que son los pastos, arbustales y plantaciones forestales las coberturas más vulnerables a sufrir incendios y remoción en masa.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

Durante el ejercicio de participación la comunidad refirieron adicionalmente como un riesgo significativo los incendios forestales en una zona del municipio e inundaciones En el sector Roblegal – El chaute se encuentra una reserva forestal.

**Fotografía 3-4. Taller de integración del análisis situacional por los expertos temáticos**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.3 Componente socioeconómico

#### 3.3.1 Socioeconómico

La expansión de actividades agropecuarias industriales en la cuenca, ha traído consigo problemáticas que afectan la calidad de vida de sus habitantes; problemáticas relacionadas esencialmente con las inadecuadas prácticas agrícolas, el uso intensivo de agroquímicos; situaciones que desembocan en la contaminación de suelos, de fuentes hídricas; además de poner en riesgo a la población por el consumo de posible agua contaminada.

El rendimiento de los cultivos y de los ingresos ha disminuido, al mismo tiempo que las motivaciones para sembrar. La tierra fértil se está depositando en las lagunas, los suelos se compactan por el pisoteo del ganado y cada día se necesitan más agroquímicos para fertilizar el suelo y combatir las enfermedades. Esta situación también impulsa la ampliación de las áreas para la siembra y el pastoreo.

La pobreza en los municipios que hacen parte de la cuenca del río Alto Suárez, estimada por el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas, refleja que en las zonas rurales más del 60% de la población se encuentra en situación de vulnerabilidad. Con éste panorama, las actividades extractivas presentan una tendencia creciente ya que se constituyen en una manera de obtener ingresos adicionales y medios alternativos para la subsistencia.

La concentración de la propiedad rural, si bien no es tan marcada como el promedio nacional, representa una de las limitantes para la implementación de programas efectivos para la restauración y conservación de la cuenca. En el 2012, el índice de Gini de los municipios que integran la cuenca era en promedio de 0,64 mientras que a nivel nacional era de 0,84. Una mayor concentración de la propiedad rural, genera una mayor presión sobre los recursos naturales, puesto que campesinos sin tierra buscan la manera de colonizar nuevos entornos para establecer sus parcelas o para acceder a recursos para su subsistencia. El caso más crítico está en Suesca, que con índice de 0,80 se acerca al promedio nacional.

Proyectos en el campo de la agroecología y el agroturismo podrían verse limitados si la propiedad rural se encuentra concentrada en pocas manos. Otro aspecto que se presenta como una limitante es la cifra arrojada por el Censo Agropecuario 2014, que indica que más del 40% de la población rural no cuenta con vivienda propia. Un campesino sin tierra ni vivienda, no cuenta con garantías que coadyuven a su permanencia en el mapo y por ende a emprender proyectos productivos que promuevan medios de subsistencia sostenibles.

También se evidenció una marcada desigualdad entre los municipios que conforman la cuenca. Ráquira, San Miguel de Sema y Susa, contienen mayores porcentajes de personas en situación de vulnerabilidad o segregación social, que Chiquinquirá, Ubaté y Suesca. Es menester resolver estas inequidades regionales si se quieren evitar conflictos sociopolíticos futuros y limitar el crecimiento urbano de las cabeceras municipales de los municipios más prósperos.

**Tabla 3-6. Limitantes y condicionamientos componente socioeconómico**

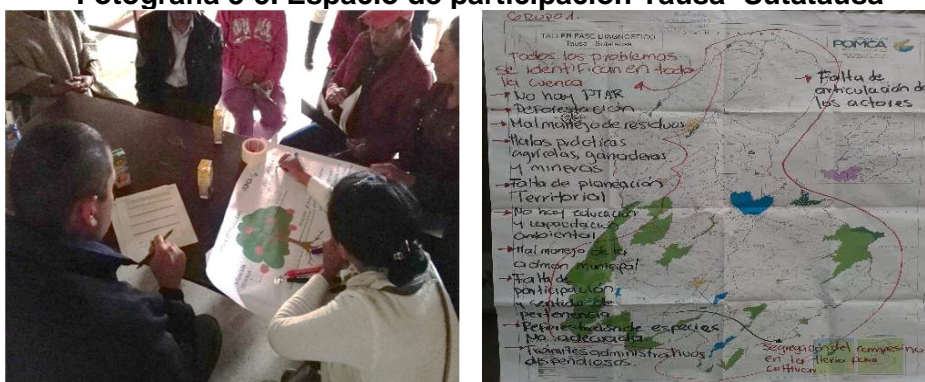
Limitantes y condicionamientos
El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), muestra qué en las zonas rurales más del 60% de la población se encuentra en situación de vulnerabilidad, lo que ha motivado a los habitantes a participar de actividades ilegales como la explotación minera.
La expansión del monocultivo de papa y de la ganadería extensiva por encima de las prácticas agrícolas tradicionales del policultivo, rotación de cultivos, barbecho y abonos naturales entre otros, se debe a la expansión urbana y causas de tipo político-económico, que han ejercido una intensa presión sobre los ecosistemas y sobre la propiedad rural, así como sobre las áreas destinadas para la conservación y protección.
Más del 40% de la población rural no cuenta con vivienda propia.
Los municipios de Ráquira, San Miguel de Sema y Susa, contienen los mayores porcentajes de personas en situación de vulnerabilidad o segregación social.
La pérdida de fertilidad de los suelos por malas prácticas ha llevado a que se amplíe la frontera agropecuaria sin necesariamente mejorar los sistemas de producción ni aumentar la producción.
Deforestación y disminución de áreas de cobertura vegetal en paramos, rondas de protección, lagunas y corrientes hídricas.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

Conforme a las actividades desarrolladas en el marco de la fase diagnóstica; incluyendo la información colectada en acercamientos directos y talleres, se evidencia que una de las problemáticas más graves es la deforestación y disminución de las áreas de cobertura vegetal en páramos, rondas de protección de nacimientos, lagunas y corrientes hídricas,

afectaciones del turismo a los recursos naturales, desplazamiento de las especies y afectación paisajística.

**Fotografía 3-5. Espacio de participación Tausa -Sutatausa**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.3.2 Componente Político Administrativo

#### 3.3.2.1 Político

La presencia de minería en la cuenca del río Alto Suárez ha sido causante de muchos conflictos ambientales. Tanto la legal como la ilegal, han ocasionado graves problemas de contaminación de acuíferos, aire y suelos, lo que ha repercutido en problemas de salud para sus pobladores. De igual manera se requiere establecer programas para que los empresarios del sector minero, se comprometan a ser partícipes de proyectos orientados a la restauración ecosistémica de áreas degradadas por cualquier tipo de actividad.

Es necesario pensar a largo plazo y las tendencias mundiales indican que a finales del siglo, la minería de carbón no será viable por las implicaciones que está tiene en la generación de gases de efecto invernadero. Además, las energías renovables cada día toman más fuerza, por lo que ciudades, industrias y familias cada año irán cambiando la sus fuentes de producción y abastecimiento de energía. En éste sentido, es importante ir diseñando programas para la transición paulatina de actividades económicas que por las tendencias mundiales en materia energética y ambiental, van a ir disminuyendo su importancia.

**Tabla 3-7. Limitantes y condicionamientos componente político administrativo**

Limitantes y condicionamientos
Falta de control y seguimiento por parte de entes gubernamentales al cumplimiento Planes de manejo ambiental
Falta de recursos para la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios que hacen parte de la cuenca
La subcuenca con mayor representatividad de actividades mineras es la del río Lenguaque.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

**Fotografía 3-6. Espacio de participación municipio de Samacá**



Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

### 3.3.3 Componente funcional

Desde el análisis funcional el componente de competitividad de la cuenca han precisado algunos conflictos entre las formas de producción y los usos y ocupación del suelo y los recursos naturales y ambientales, principalmente los referidos desde el estudio de competitividad de la provincia de Ubaté.

Asimismo, desde el punto de vista de la relación entre los sistemas productivos agropecuarios y el medio ambiente, es importante tener presente que los suelos rurales son vulnerables a presentar conflictos por la sobrecarga de los sistemas productivos, se observa que aquellas actividades productivas informales y que no se sujetan a las regulaciones sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, están deteriorando la capacidad de la cobertura vegetal del suelo y algunos ecosistemas estratégicos.

En cuanto a los servicios ecosistémicos, los resultados de la calidad del agua en la cuenca evidencian que los asentamientos urbanos están generando un impacto negativo, el municipio de Susa tiene un índice de alteración potencial al recurso hídrico-IACAL mayor. En los centros locales principales, el municipio de Carmen de Carupa presenta el valor mayor del IACAL. Pero en general todos los centros locales principales, tienen el indicador del IACAL muy alto. Respecto a los centros locales secundarios, el municipio de Fúquene presenta valores altos del IACAL.

**Tabla 3-8. Limitantes y condicionamientos componente funcional**

Limitantes y Condicionamientos
En la cuenca se pueden identificar afectaciones debidas al sector productivo, especialmente la ganadería, la agricultura y la minería.
Se presenta incompatibilidad de usos por la mezcla de actividades agrícolas, mineras e industriales. En las zonas de producción agropecuaria no se definen las áreas pertinentes de acuerdo las aptitudes del suelo.
Altos niveles de informalidad empresarial (principalmente en el sector minero, agro-industrial y turístico).
La cuenca presenta un área sembrada de cultivos permanentes relativamente limitada, explicada principalmente porque sus suelos y clima no son aptos para dichos cultivos.

Fuente. Consorcio Huitaca, 2017

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

Los conflictos de uso resultan de la discrepancia entre el uso que hace el ser humano del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales; también se define por “el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio”; corresponde a la concordancia entre el uso y las potencialidades ecosistémicas. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012).

Las salidas cartográficas y mapas correspondientes a la evaluación de conflictos se encuentran en el **VOLUMEN X. CARTOGRAFÍA/LISTADO DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRAFICAS.XLSX**.

### 4.1 Conflictos por Uso de la Tierra

Los conflictos de uso de la tierra son el resultado de discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y aquel que debe tener con la oferta ambiental. Los conflictos de uso de la tierra se presentan cuando estas son utilizadas inadecuadamente ya sea por sobre o sub utilización; en la **Figura 4.1** se expresa la evaluación de conflictos por uso de la tierra (MADS- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

**Figura 4.1. Evaluación de conflictos por el uso de la tierra**



Fuente. MADS, 2014

Teniendo en cuenta la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, la identificación del conflicto por uso de la tierra se fundamenta en la comparación y análisis espectral de la capacidad de uso de la tierra, la cual determina la oferta que nos da el medio biofísico (recurso suelo) y la cobertura y uso actual del suelo, esta última nos indica la demanda que tiene el medio.

En los capítulos 10 y 11 de este documento, se encuentran ampliamente detallado los componentes de Capacidad de Uso de las Tierras y Cobertura y Usos Actual la Tierra, los cuales corresponden como se detalla en la **Figura 4.1** a los insumos requeridos en la determinación de los conflictos por el uso de la tierra.

La Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas determina el grado de intensidad del conflicto de acuerdo a la concordancia o discrepancia en el uso; teniendo en cuenta lo anterior, el conflicto por uso del suelo puede clasificarse en 3 categorías: (Ver **Tabla 4-1**)



**Tabla 4-1. Categorías de clasificación de conflicto de uso por uso de la tierra**

CONFLICTO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIAS	CODIGO
Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado	Bajo esta categoría se califica a las tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes.		A
Tierras con conflictos por subutilización	Calificación dada a las tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles. Se diferencian tres tipos de intensidad.	Subutilización Ligera	S1
		Subutilización Moderada	S2
		Subutilización Severa	S3
Tierras con conflictos por sobreutilización	Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas. Se diferencian tres tipos de intensidad	Sobreutilización Ligera	O1
		Sobreutilización Moderada	O2
		Sobreutilización Severa	O3
Tierras sin valoración	Zonas urbanas, cuerpos de agua y canales	No Aplica	NA

Fuente. MADS, 2014

Teniendo las categorías de conflicto descritas en la anterior tabla, fue necesario contar con una matriz de decisión, con la cual los profesionales pudieran describir cada uno de los conflictos presentados por el uso de la tierra en la cuenca del río Alto Suárez; para lo cual se adoptó y ajustó al territorio de la cuenca la Metodología de Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras del País desarrollado por el IGAC y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria en el año 2002; la cual se fundamenta principalmente en la valoración de cada una de las unidades cartográficas de Cobertura y Uso Actual en relación con su vocación actual de uso principal, además de la inclusión de la definición de usos compatibles a la vocación de uso principal de cada unidad de tierra. (Ver **Tabla 4-2**

Tabla 4-2).

**Tabla 4-2. Matriz de decisión**

USO RECOMENDADO	USO ACTUAL													
	(CTI)	(CTS)	(CPI)	(CPS)	(PIN)	(PSI)	(PEX)	(AGS)	(ASP)	(SPA)	(FPD)	(FPR)	(CRE)	(CN) (ZU)
<b>(CTI)</b> Cultivos Transitorios Intensivos	A	A	S2	S2	S1	S1	S3	S2	S3	S3	S3	S3	S3	NA
<b>(CTS)</b> Cultivos Transitorios Semi - Intensivos	A	A	S1	S1	S1	S1	S3	S2	S3	S3	S3	S3	S3	NA
<b>(CPI)</b> Cultivos Permanentes Intensivos	A	A	S1	S1	S1	S1	S3	S2	S3	S3	S3	S3	S3	NA
<b>(CPS)</b> Cultivos Permanentes Semi Intensivos	O1	O1	A	A	O1	O1	S2	A	S2	S2	S1	S3	S3	NA
<b>(PIN)</b> Pastoreo Intensivo	O1	O1	O1	O1	A	A	S2	O1	S1	S1	A	S3	S3	NA
<b>(PSI)</b> Pastoreo Semi Intensivo	O1	O1	O1	O1	A	A	S2	O1	S1	S1	A	S3	S3	NA
<b>(PEX)</b> Pastoreo Extensivo	O3	O3	O3	O2	O1	O1	A	O2	S1	S1	A	S2	S3	NA
<b>(AGS)</b> Sistemas Agro Silvícolas	O3	O3	O2	O1	O2	O2	A	A	S2	S2	A	S3	S3	NA
<b>(ASP)</b> Agro Silvopastoriles	O3	O3	O1	O1	O2	O2	S3	S1	A	A	A	S2	S3	NA
<b>(SPA)</b> Sistema Silvopastoril	O3	O3	O2	O1	O2	O2	A	O2	O2	A	A	S2	S3	NA
<b>(FPD)</b> Sistemas Forestal Productor	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	S1	O1	O1	A	S2	A	NA
<b>(FPR)</b> Sistemas Forestal Protector	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O2	O2	O3	O3	A	A	A	NA
<b>(CRE)</b> Áreas para la Conservación	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O2	O3	O3	A	A	A	NA
<b>(CN); (ZU)</b> Canales; Zonas Urbanas, Cuerpos de Agua	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Adaptado de Zonificación de los Conflictos de Uso de las Tierras del País, IGAC, 2002.

Teniendo en cuenta la clasificación del conflicto, a continuación se detalla los tipos de conflictos existentes para cada una de las subcuencas. (**Tabla 4-3**)

En la cuenca del río Alto Suárez el 57,36% del área de la cuenca se encuentra en conflictos por sobreutilización, el 24,77% con conflictos por subutilización; el 15,05% del área se encuentra con tierras sin conflicto y el 2,83% restante del territorio no tiene ninguna debido a que corresponden a zonas urbanas, cuerpos de agua y canales.

**Tabla 4-3. Calificación y distribución del conflicto por uso del suelo en las subcuencas del río Alto Suárez**

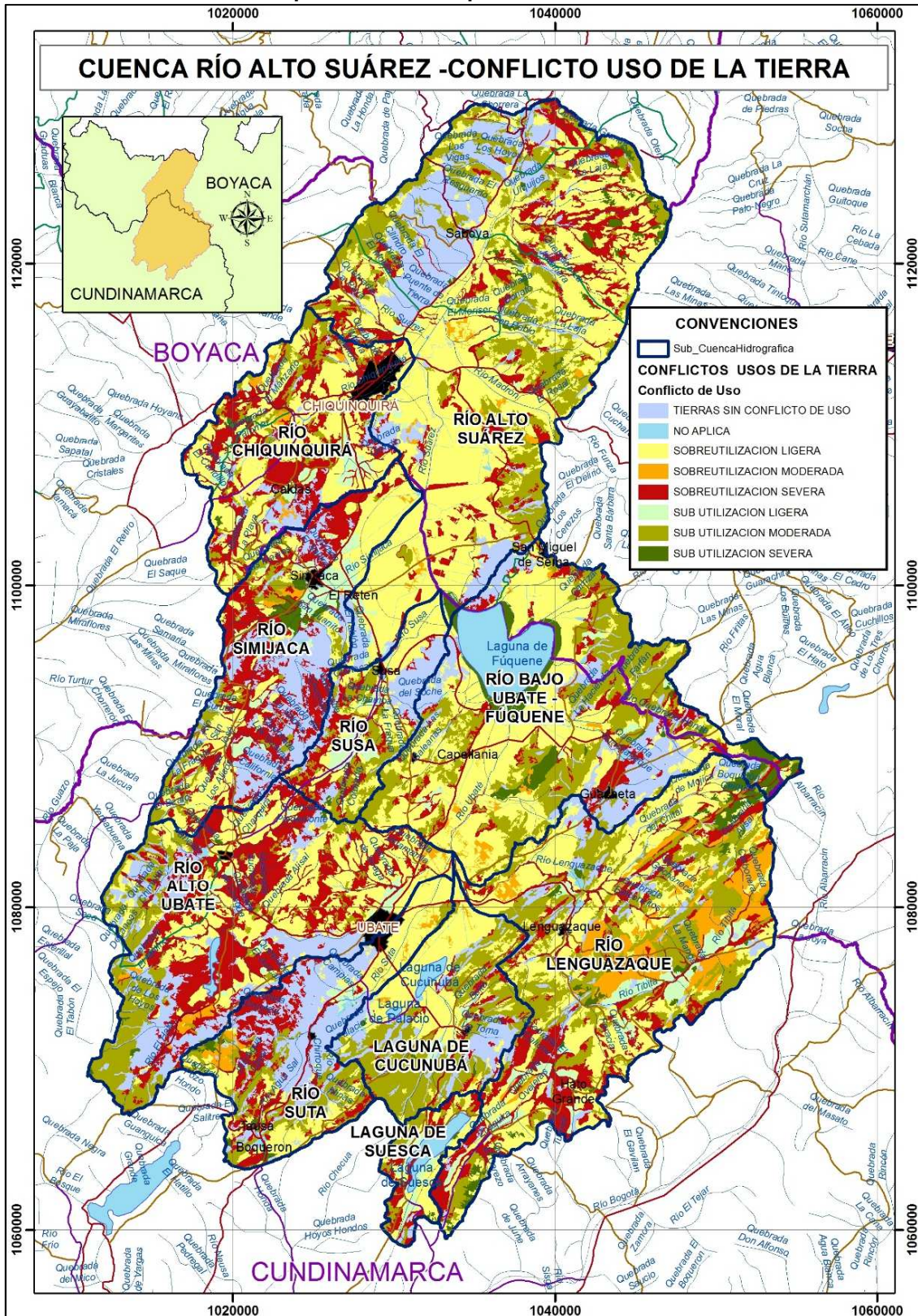
CONFLICTO (Descripción)	AREA CONFLICTO ha	SUBCUENCAS	AREA DE CONFLICTO EN SUBCUENCA ha
<b>A</b> (Tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes)	26.607,83	Laguna de Cucunubá	1.584,21
		Laguna de Suesca	57,26
		Río Alto Suárez	6.618,41
		Río Alto Ubaté	3.972,85
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	3.339,12
		Río Chiquinquirá	812,28
		Río Lenguazaque	1.954,31
		Río Simijaca	3.621,12
		Río Susa	1.204,19
Río Suta	3.444,08		
<b>S1</b> (Tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, por ende a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado)	5.905,52	Laguna de Cucunubá	223,33
		Laguna de Suesca	592,46
		Río Alto Suárez	348,07
		Río Alto Ubaté	364,92
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	281,65
		Río Chiquinquirá	752,58
		Río Lenguazaque	1.562,63
		Río Simijaca	1.100,47
		Río Susa	502,02
Río Suta	177,39		
<b>S2</b> (Tierras cuyo uso actual es está por debajo, en dos niveles de la capacidad de uso de la tierra recomendada, según la capacidad de producción de las tierras)	33.653,41	Laguna de Cucunubá	3.792,72
		Laguna de Suesca	476,53
		Río Alto Suárez	7.304,22
		Río Alto Ubaté	3.489,95
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	6.305,96
		Río Chiquinquirá	1.320,52
		Río Lenguazaque	6.702,37
		Río Simijaca	1.189,11
		Río Susa	1.218,35
Río Suta	1.853,69		
<b>S3</b> (Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la capacidad de uso de la tierra de uso principal recomendada)	4.236,22	Laguna de Cucunubá	33,15
		Laguna de Suesca	48,74
		Río Alto Suárez	705,78
		Río Alto Ubaté	89,55
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	1.852,22
		Río Chiquinquirá	63,73
		Río Lenguazaque	863,27
		Río Simijaca	379,59
		Río Susa	39,87
Río Suta	160,32		
<b>O1</b>	65.499,81	Laguna de Cucunubá	3.180,96
		Laguna de Suesca	759,39

CONFLICTO (Descripción)	AREA CONFLICTO ha	SUBCUENCAS	AREA DE CONFLICTO EN SUBCUENCA ha
(Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles)		Río Alto Suárez	20.554,93
		Río Alto Ubaté	6.936,01
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	10.067,49
		Río Chiquinquirá	5.590,78
		Río Lenguazaque	9.564,76
		Río Simijaca	3.728,51
		Río Susa	2.063,52
		Río Suta	3.053,47
<b>O2</b> (Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la capacidad de uso de la tierra principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos)	4.964,63	Laguna de Cucunubá	76,66
		Laguna de Suesca	0,00
		Río Alto Suárez	318,72
		Río Alto Ubaté	324,65
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	337,17
		Río Chiquinquirá	233,25
		Río Lenguazaque	3.204,89
		Río Simijaca	135,60
		Río Susa	0,00
Río Suta	333,68		
<b>O3</b> (Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de la capacidad de uso de la tierra principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización)	30.965,93	Laguna de Cucunubá	569,36
		Laguna de Suesca	592,93
		Río Alto Suárez	4.870,97
		Río Alto Ubaté	6.842,20
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	2.115,62
		Río Chiquinquirá	3.642,79
		Río Lenguazaque	4.911,00
		Río Simijaca	4.444,04
		Río Susa	1.067,81
Río Suta	1.909,22		
<b>NA</b> (zonas urbanas, cuerpos de Agua y canales)	5.006,73	Laguna de Cucunubá	354,57
		Laguna de Suesca	385,44
		Río Alto Suárez	309,32
		Río Alto Ubaté	410,26
		Río Bajo Ubaté - Fúquene	2.353,59
		Río Chiquinquirá	559,23
		Río Lenguazaque	135,98
		Río Simijaca	196,87
		Río Susa	68,92
Río Suta	232,54		

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

En el **Mapa 4.1** se detalla sobre el territorio de la cuenca del río Alto Suárez los conflictos por uso de la tierra para cada una de las subcuencas.

Mapa 4.1. Conflicto por uso de la tierra



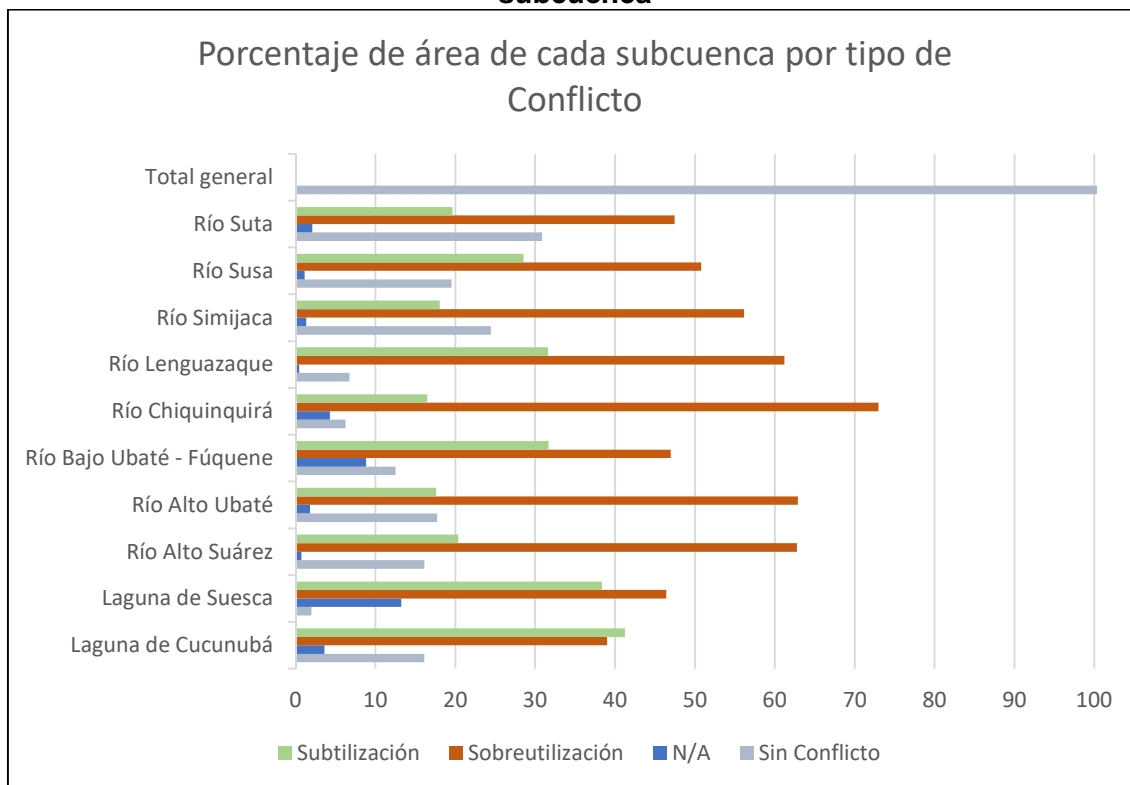
Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

La distribución porcentual del conflicto del uso del suelo permite ver la afectación por cada tipo de conflicto para cada una de las subcuencas; como se detalla en la **Gráfica 4-1**, en la cuenca del río Alto Suárez, existe una afectación general por sobreutilización

en todas las subcuencas que afectan más del 35% del área en cada una de ellas; la subcuenca del río Chiquinquirá tiene una afectación por sobreutilización severa que supera el 70% de su área, esta categoría de conflicto será detallada en párrafos siguientes.

Por otra parte, las tierras en las cuales no se presenta conflicto representa menos del 35% del área en cada una de las subcuencas; la subcuenca con mejor estado por uso del territorio teniendo en cuenta la potencialidad es la subcuenca del río Suta, por el contrario, menos del 10% del área de las subcuencas río Chiquinquirá y río Lenguazaque se encuentran con usos de la tierra sin conflicto.

**Gráfica 4-1. Distribución porcentual del conflicto de uso de la tierra por subcuenca**



Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

Como se observa en la **Gráfica 4-1**; la categoría de conflicto con mayor representación en la cuenca es sobreutilización ligera con una afectación del territorio del 37,04% del área total, lo que significa que el uso actual está cercano al uso recomendado; asimismo en la cuenca del río Alto Suárez se presenta un conflicto por sobreutilización severa en el 17,51% del área, lo que significa una posible marcada disminución de la productividad de la tierra y evidencia de procesos de degradación.

Con una afectación entre el 28 y 31% las subcuencas río Chiquinquirá, río Simijaca y río Alto Suárez presentan las mayores afectaciones por sobreutilización severa. En la **Tabla 4-4** se detallan las áreas de las subcuencas y sus porcentajes para el conflicto por sobreutilización.

**Tabla 4-4. Distribución del conflicto de capacidad de las tierras por sobreutilización en cada una de las subcuencas**

SUBCUENCA	AREA TOTAL DE SUBCUENCA	SUBCATEGORIAS DE CONFLICTO POR SOBREUTILIZACIÓN (área de conflicto y porcentaje de ocupación por subcuenca)						AREA EN CONFLICTO POR SOBREUTILIZACIÓN ha	PORCENTAJE AREA DE SUBCUENCA EN CONFLICTO POR SOBREUTILIZACIÓN %
		O1 ha	%	O2 ha	%	O3 ha	%		
Laguna de Cucunubá	9.814,96	3.180,96	32,41	76,66	0,78	569,36	5,80	3.826,98	38,99
Laguna de Suesca	2.912,75	759,39	26,07			592,93	20,36	1.352,33	46,43
Río Alto Suárez	41.030,43	20.554,93	50,10	318,72	0,78	4.870,97	11,87	25.744,62	62,75
Río Alto Ubaté	22.430,39	6.936,01	30,92	324,65	1,45	6.842,20	30,50	14.102,86	62,87
Río Bajo Ubaté - Fúquene	26.652,81	10.067,49	37,77	337,17	1,27	2.115,62	7,94	12.520,27	46,98
Río Chiquinquirá	12.975,16	5.590,78	43,09	233,25	1,80	3.642,79	28,08	9.466,82	72,96
Río Lenguazaque	28.899,21	9.564,76	33,10	3.204,89	11,09	4.911,00	16,99	17.680,65	61,18
Río Simijaca	14.795,31	3.728,51	25,20	135,60	0,92	4.444,04	30,04	8.308,16	56,15
Río Susa	6.164,68	2.063,52	33,47			1.067,81	17,32	3.131,32	50,79
Río Suta	11.164,39	3.053,47	27,35	333,68	2,99	1.909,22	17,10	5.296,37	47,44

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

Las salidas cartográficas y mapas correspondientes a la evaluación de conflictos se encuentran en el **VOLUMEN X. CARTOGRAFIALISTADO DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRAFICAS.XLSX**.

## 4.2 Conflictos por Uso del Recurso Hídrico

La descripción del conflicto por uso del recurso hídrico se puede describir por la disponibilidad y la calidad del recurso, para su determinación se realiza el cruce del Índices de Uso del Agua (IUA) y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL); los cuales se encuentra calculados y descritos en el **TOMO II VOLUMEN ICAPÍTULO 7** y en el **TOMO II VOLUMEN ICAPÍTULO 8**.

En la **Tabla 4-5** se detalla la calificación que determina la categoría del conflicto por uso del recurso hídrico.

**Tabla 4-5. Calificación que determina la categoría del conflicto por uso del recurso hídrico**

IUA	IACAL	RANGO DE CONFLICTO
Muy Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Moderada	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Media Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Bajo	Bajo	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Media Alta	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Bajo	SIN CONFLICTO

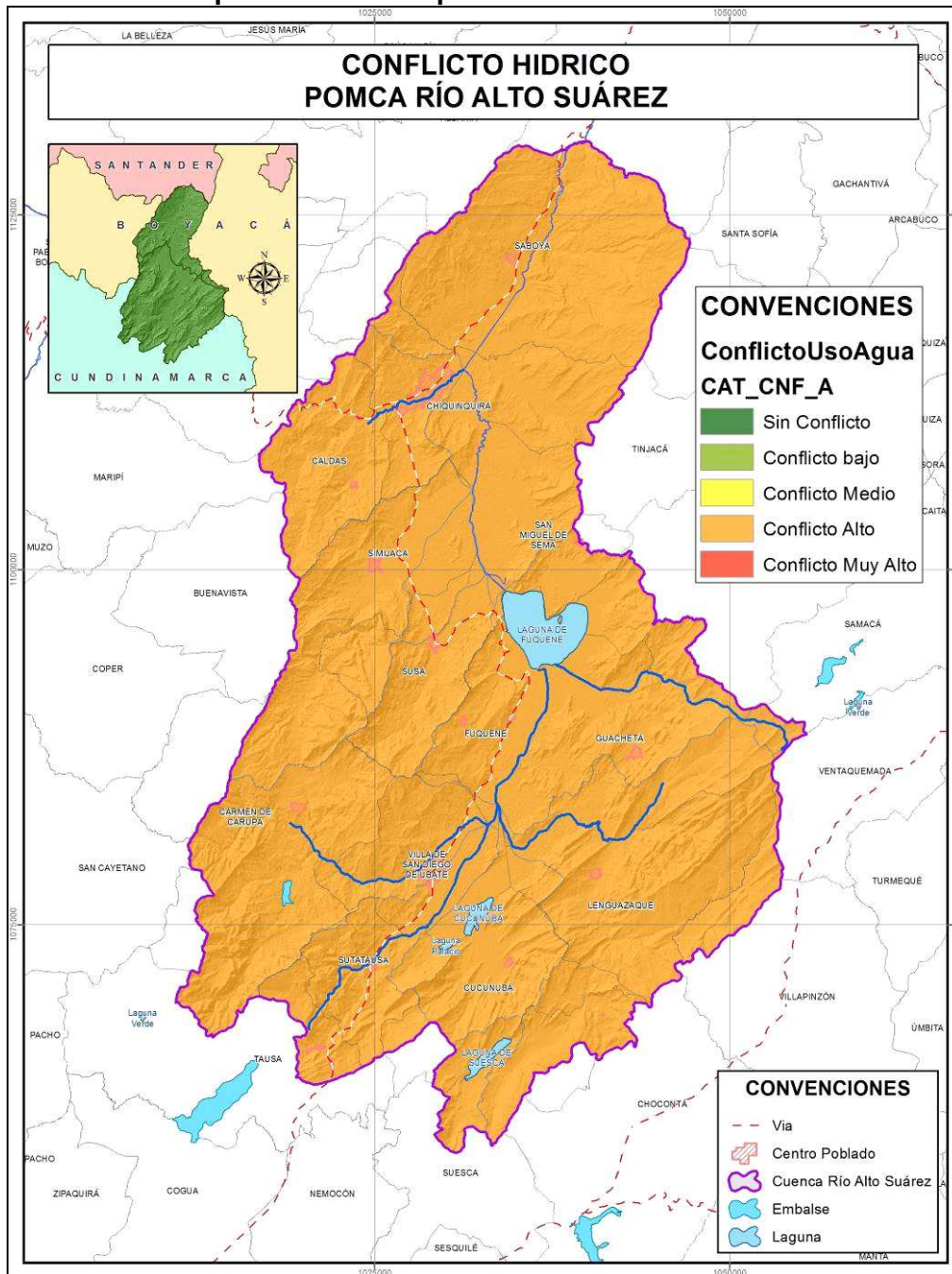
Fuente. MADS, 2014

En la cuenca del río Alto Suárez existe una alta presión sobre el recurso hídrico como lo muestra el análisis entre el Índice el Uso del Agua (relación entre la oferta y la demanda) y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua.

El Conflicto Alto para cada una de las subcuencas de la cuenca del río Alto Suárez expresa una fuerte presión sobre el recurso hídrico, asociado a una mayor demanda que supera la oferta hídrica de cuenca, así como también, la alta contaminación del recurso hídrico que pueden conllevar a cambios en el uso determinado, lo que finalmente se traduce en una limitación del desarrollo económico y social en la cuenca.

En el **Mapa 4.2** se puede ver la distribución del conflicto en el área de la cuenca del río Alto Suárez.

Mapa 4.2. Conflicto por uso del recurso hídrico



Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

Las salidas cartográficas y mapas correspondientes a la evaluación de conflictos se encuentran en el **VOLUMEN X. CARTOGRAFÍALISTADO DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRAFÍCAS.XLSX**.

### 4.3 Conflictos por pérdida de cobertura en Ecosistemas Estratégicos

La evaluación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos está expresada por las condiciones propias de la cuenca respecto a su cobertura y la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura. En la Figura 4.2 se detalla la evaluación de conflictos. (MADS- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Figura 4.2. Evaluación de conflictos por pérdidas de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos



Fuente. MADS, 2013

Teniendo en cuenta cada una de las variables listadas en la anterior figura, se construyó una matriz con la calificación de los indicadores e índices; la calificación de cada uno de estos se requirió ponderar su importancia teniendo en cuenta la caracterización del territorio; esta clasificación de los indicadores e índices permitió definir el grado de conflicto con la inclusión de las cuatro (4) variables. En el supuesto de no tomar la ponderación como parte del método de calificación de conflictos, los resultados individuales pueden presentarse ausencias de variables. (Ver **Tabla 4-6**).

En el capítulo No. 11, de éste documento; se detalla la metodología y desarrollo de los índices de Ambiente Crítico (IAC) e Índice de Fragmentación (IF) y los indicadores de Vegetación Remanente (IVR) y Tasa de Cambio de la Cobertura (TCCN). En la siguiente tabla se detalla la calificación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos. (**Tabla 4-6**)

**Tabla 4-6. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos**

INDICADORES							CONFLICTO	
IVR	P*	TCCN	P*	IF	P*	IAC		
Índice Vegetación Remanente		Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra		Índice de Fragmentación		Índice de Ambiente Crítico		
NT: No transformado o escasamente transformado. Sostenibilidad alta.	4	Baja Menor del 10%	1	Mínima Menor 0,01	3	Relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes.	2	MUY BAJO
PT: Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media.		Media Entre 11 – 20%		Media Entre 0,01 y 0,1		Vulnerable; conservación aceptable y/o amenazas moderadas. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección.		BAJO
MDT: Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja.		Medianamente Alta Entre 21 – 30%		Moderada Entre 0,1 y 1		En peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenible con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años.		MEDIO
MT: Muy transformado. Sostenibilidad baja.		Alta Entre 31 – 40%		Fuerte Entre 1 y 10		Crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años.		ALTO
CT: Completamente transformado.		Muy Alta Mayor 40%		Extrema Entre 10 y 100		Muy Crítico; sostenibilidad improbable; transformación radical y presiones muy elevadas.		MUY ALTO

\* Ponderación del indicador dada por su significancia según las características propias de la cuenca del río Alto Suárez.

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

Una vez clasificadas las categorías de los conflictos (**Tabla 4-6**), se procedió a superponer la clasificación resultante con las áreas y ecosistemas estratégicos existentes en la cuenca del río Alto Suárez; el resultado se presenta en la siguiente tabla, en la cual se ha especificado para cada tipo de ecosistema, el área que se encuentra en conflicto por pérdida de cobertura. (Ver **Tabla 4-7**).

**Tabla 4-7. Determinación de áreas en conflicto por pérdida de coberturas en áreas y ecosistemas estratégicos**

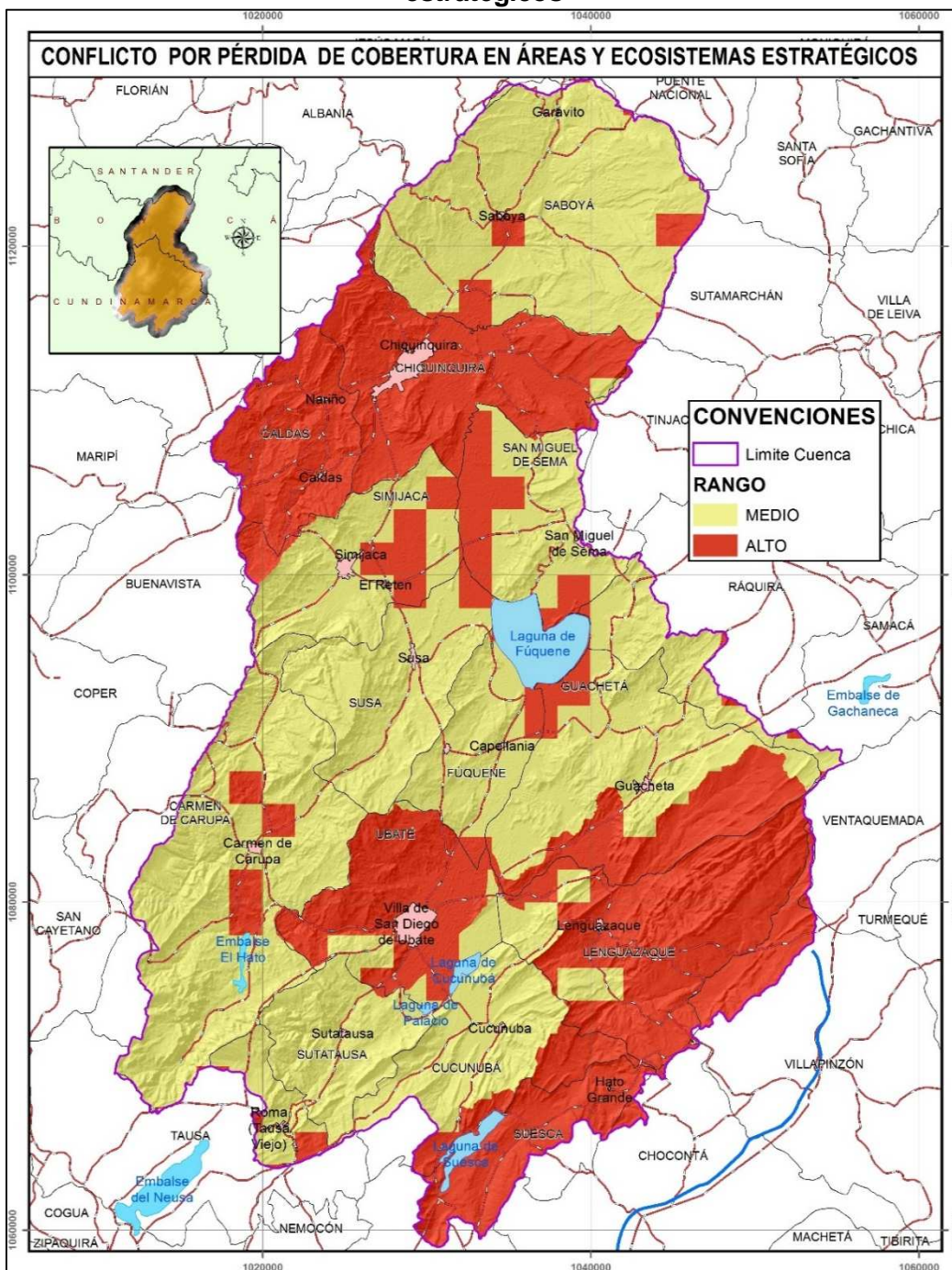
AREA Y/O ECOSISTEMAS ESTRATÉGICO			
PARAMOS			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	NOMBRE	AREA ha
ALTO	Reserva Forestal Protectora Regional	Páramos de TELECOM - Merchán	673,29
	Páramo	Altiplano Cundiboyacense	1.137,80
		Páramo Guerrero	304,5
		Páramo de Rabanal - Río Bogotá	3.215,59
MEDIO	Reserva Forestal Protectora Regional	Páramos de TELECOM - Merchán	2942,545
	Páramo	Altiplano Cundiboyacense	169,09
		Páramo Guerrero	11.429,84
		Páramo de Rabanal - Río Bogotá	1.200,28
DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO (DMI)			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	NOMBRE	AREA ha
ALTO	Áreas Protegidas Públicas	DMI Juaitoque	7,97
		DMI Complejo Lagunar FCP	17.373,40
		DMI-Páramo Guargua y Laguna Verde	651,86
MEDIO	Áreas Protegidas Públicas	DMI-Juaitoque	391,26
		DMI-Páramo Guargua y Laguna Verde	8.792,76
		DMI Complejo Lagunar FCP	17.449,15
PARQUES NATURALES (PN)			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	NOMBRE	AREA ha
ALTO	Parque Natural Regional	Rabanal	46,06
MEDIO	Parque Natural Regional	Rabanal	382,04
RESERVA FORESTAL (RF)			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	RFP	AREA ha
ALTO	Reserva Forestal Protectora	Páramo de Guargua y Laguna Verde	7,29
		Páramo de Rabanal	2.070,17
		Páramos de TELECOM y Merchán	238,78
MEDIO		El Robledal	391,45

AREA Y/O ECOSISTEMAS ESTRATÉGICO			
	Reserva Forestal Protectora	Páramo de Guargua y Laguna Verde	3.444,79
		Páramo de Rabanal	884,8
		Páramos de TELECOM y Merchán	1738,23
OTRAS AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (AIA)			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	NOMBRE	AREA ha
ALTO	Bosque	Bosque de galería y/o ripario	8,27
		Bosque denso	236,98
	Humedal	Humedales	10.561,77
	Ronda	Rio Suárez	234,62
	Cuerpo de agua	Laguna de Cucunubá	41,69
		Laguna de Fúquene	2.471,59
MEDIO	Bosque	Bosque abierto	23,45
		Bosque de galería y/o ripario	313,27
		Bosque denso	1.316,46
	Humedal	Humedales	13.209,13
	Ronda	Rio Suárez	107,44
	Cuerpo de agua	Laguna de Cucunubá	208,29
		Laguna de Fúquene	666,47
		Laguna de Palacio	38,04
AICAS			
RANGO CONFLICTO	CATEGORÍA	NOMBRE	AREA ha
ALTO	AICA	Laguna de Cucunubá	9,71
		Laguna de Fúquene	1.682,16
MEDIO	AICA	Laguna de Cucunubá	98,98
		Laguna de Fúquene	301,72
		Laguna de Palacios	35,08

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

La espacialización del conflicto por pérdida de coberturas en áreas y ecosistemas estratégicos se encuentra en el **Mapa 4.3**.

**Mapa 4.3. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos**



Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

La información suministrada en la anterior figura, muestra conflictos altos y medios por estado de las coberturas naturales, representados en el mapa en colores rojos y verdes respectivamente; por otro lado, se ha incluido en el análisis de información el área propuesta para el Distrito Regional de Manejo Integrado del complejo lagunar Fúquene, Cucunubá y Palacio (CAR, 2017), con el propósito de incluirlo dentro del análisis de información que servirá en las fases posteriores del POMCA del Río Alto Suárez.

#### 4.4 Análisis y Evaluación de Conflictos

Las problemáticas, amenazas y fuentes de presión sobre los recursos de la Cuenca del Río Alto Suárez muestran una complejidad socioeconómica y político administrativa que impacta directamente sobre la oferta, los bienes y servicios bióticos y físicos.

**Tabla 4-8. Matriz para el Análisis de una Situación Conflictiva**

CONFLICTOS POR USO DE LA TIERRA	
CONFLICTO	SUB-UTILIZACIÓN LIGERA (S1)
Ubicación	Aunque el conflicto se encuentra distribuido en la totalidad del área de la cuenca; el 9,4% del conflicto se encuentra en la subcuenca del Río Alto Suárez; para las restantes subcuencas el conflicto no supera el 5% de ocupación del territorio. La representación del conflicto en el área de la subcuenca del Río Alto Suárez es del 33,84%; y aunque el conflicto es muy cercano al uso principal el territorio permite
Causas	La subcuenca del Río Alto Suárez presenta una disponibilidad del recurso hídrico está limitada por una alta vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico, y una alta presión por el recurso lo anterior sumado a una creciente y alta presión demográfica definida por la alta parcelación de la subcuenca (56,4% del área de la subcuenca tiene predios de 1 a 5has).
Efectos	La subutilización del suelo en la cuenca del río Alto Suárez se encuentra limitando el desarrollo económico de la región y generando una continua presión sobre los recursos naturales.
Actores - Sectores	La subcuenca del Río Alto Suárez presente una parcelación del territorio que incrementa la presión sobre el recurso hídrico; actualmente la cuenta tiene usos combinados de agricultura y ganadería; sin embargo la producción potencial del territorio son de cultivos transitorios semi-intensivos en donde las limitaciones restringen la elección de plantas.
Tendencias	La tendencia del conflicto es permanecer en el tiempo con una línea de afectación superior; por lo cual aumentarían las limitaciones para el uso, generando aumento en los costos para mantener en producción el suelo.
CONFLICTO	SUB-UTILIZACIÓN SEVERA (S3)
Ubicación	El conflicto por subutilización severa representa el 21,44% del total del área de la cuenca del río Alto Suárez; presentándose con mayor intensidad en la cuenca del Río Lenguazaque con 4,37ha, éste poco porcentaje representa a nivel de subcuenca el 20% del área.
Causas	La subcuenca del Río Lenguazaque presenta una disponibilidad del recurso hídrico es moderada, es decir que la diferencia porcentual entre la oferta y la demanda es moderada; y debido a que la capacidad de retención de humedad es baja; las condiciones de conflicto severa presenta limitación en el desarrollo económico del territorio.
Efectos	Teniendo en cuenta que el uso al territorio en el 20% de la cuenca se encuentra muy por debajo del uso principal recomendado, ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales.
Actores - Sectores	La alta parcelación del territorio con usos agrícolas, ejercen una continua presión sobre los sistemas forestales; la condición montañosa de la subcuenca, ha llevado a ampliar la frontera agrícola, esta afirmación se encuentra soportada en el Indicador de Cambio de las Coberturas Naturales, en donde la subcuenca presenta pérdidas de hasta el 21% de las coberturas.
Tendencias	En caso de no desarrollar programas que detengan la ampliación de la frontera agrícola, la subcuenca presentará un aumento en la demanda de los servicios ecosistémicos para incluir áreas transformadas en el desarrollo de cultivos transitorios los cuales requerirán de esfuerzos adicionales llevar a producción las tierras.
CONFLICTO	SOBREUTILIZACIÓN (O1 – O2 – O3)
Ubicación	La cuenca del río Alto Suárez presenta un conflicto por sobreutilización de 4,28% del área total, lo cual equivale a 7.563,10ha; teniendo en cuenta la particularidad del territorio, en donde los conflictos se distribuyen para toda el área; específicamente para el conflicto por subutilización, la subcuenca con mayor conflicto por sobreutilización es Río Simijaca con 2.762,33ha.



	Este conflicto se presenta de manera específica en los municipios de Susa, Simijaca, Carmen de Carupa, Caldas, San Miguel de Sema, Sutatausa y Lenguaque.
Causas	Las causas del conflicto por sobreutilización de uso de la tierra presente en la cuenca del río Alto Suárez están directamente relacionadas con la producción agrícola y ganadera de la región.
Efectos	Los efectos del conflicto por sobreutilización de uso de la tierra presente en las subcuencas Río Simijaca y Río Alto Ubaté, corresponden a una afectación directa de los ecosistemas estratégicos de la cuenca como son los complejos de los Páramos de Guerrero, Guargua y Laguna Verde.
Actores - Sectores	Como se describe en el capítulo de Análisis Funcional; las densidades poblacionales de los municipios aledaños a Ubaté y Chiquinquirá han generado un aumento en la presión sobre los recursos naturales.
Tendencias	Aunque el área de la cuenca donde se presenta el conflicto corresponde al 4,28%; la tendencia del conflicto continuará debido a la constante de crecimiento poblacional, lo que resultará en una afectación directa sobre ecosistemas estratégicos.
<b>CONFLICTOS POR USO DEL RECURSO HÍDRICO</b>	
<b>CONFLICTO</b>	<b>CONFLICTO ALTO</b>
Ubicación	Afectando principalmente las subcuencas de Río Susa, Río Lenguaque, Río Suta, Río Alto Suárez , Río Alto Ubaté; afecta no solamente las actividades económicas, también afecta la disponibilidad del recurso para aprovechamiento humano
Causas	Teniendo en cuenta la disponibilidad del recurso hídrico de la cuenca; la principal causa del conflicto por el uso del recurso hídrico es una pérdida de relación entre la demanda, la oferta del recurso y la baja calidad del recurso.
Efectos	El 34% de las subcuencas del río Alto Suárez evidencian una alta presión por el recurso hídrico, por lo que es necesario realizar programas de conservación para evitar futuras afectaciones en la oferta debido a su relación porcentual frente a la demanda, asimismo en las subcuencas río Alto Suárez, río Alto Ubaté, río Lenguaque existe un riesgo de desabastecimiento del recurso hídrico a corto plazo. Se presenta una disminución de espejo de agua de sistemas lénticos con capacidad de regular los caudales de creciente, especialmente la Laguna de Fúquene.
Actores Sociales	Identificado por los actores sociales, existe en el territorio una afectación directa de la disponibilidad del recurso hídrico por conexión ilegales, contaminación por actividades de aprovechamiento y afectaciones directas al ecosistema.
Tendencias	De mantenerse el conflicto, la disponibilidad del recurso hídrico se verá afectado en su totalidad por la calidad y la posibilidad de tomar el recurso debido a la continua pérdida de la calidad del recurso.
<b>CONFLICTO</b>	<b>CONFLICTO BAJO</b>
Ubicación	En conflicto bajo se encuentran las subcuencas Laguna de Cucunubá y Río Bajo Ubaté-Fúquene.
Causas	El aumento en la oferta del recurso a causa de los cuerpos de agua, beneficia los resultados del conflicto, sin embargo la calidad del recurso se mantiene en bajos niveles.
Efectos	Mejoras en la disponibilidad del recurso.
Actores Sociales	Identificado por los actores sociales, existe en el territorio una afectación directa de la disponibilidad del recurso hídrico por conexión ilegales, contaminación por actividades de aprovechamiento y afectaciones directas al ecosistema.
Tendencias	La tendencia del conflicto, está directamente relacionado con la posibilidad de mejorar las condiciones de la calidad del recurso.
<b>CONFLICTOS POR PÉRDIDA DE COBERTURA EN ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS</b>	
<b>CONFLICTO</b>	<b>CONFLICTO ALTO</b>
Ubicación	En la cuenca del río Alto Suárez, el conflicto de categoría Alto para los indicadores de clasificación del conflicto se encuentra en la totalidad del área de las subcuencas Río Chiquinquirá, Río Lenguaque. También se presenta en los



	municipios de Ubaté, Carmen de Carupa, Simijaca, Fúquene, Guachetá, San Miguel de Sema, Chiquinquirá y Saboyá.
Causas	Las causas de del conflicto están directamente relacionadas con el uso del suelo del territorio y las actividades que se desarrollan en la cuenca; las cuales han sido reportados en el presente informe, como verbigracia se pueden nombrar: la deforestación generalizada, cambios de uso del suelo en áreas de importancia ambiental y el detrimento mismo de las áreas de importancia ambiental y/o áreas prioritarias de conservación.
Efectos	La afectación por conflicto alto en pérdida de ecosistemas estratégicos se evidencia en los indicadores de ambiente crítico y de vegetación remanente, especialmente en las siguientes áreas de importancia: Páramo de Rabanal y Río Bogotá específicamente aquellas áreas del complejo que se encuentran en los municipios de Guachetá, Lenguazaque y Suesca. Otras afectaciones sobre área de importancia ambiental por poseer zonas boscosas presentan zonas en conflicto en los municipios de Chiquinquirá y Caldas. Finalmente, el complejo de humedales se encuentra en conflicto por pérdida de cobertura en los municipios de Ubaté, Fúquene, Guachetá, Simijaca y San Miguel de Sema; esta afectación tiene la particularidad de presentarse una alta fragmentación de la estructura ecológica; en ambos casos por las actividades de ganadería asociadas a una de las actividades principales de la región (producción lechera).
Actores Sociales	Las afectaciones a las áreas ambientales corresponden a actividades económicas de la región como lo es el pastoreo.
Tendencias	La tendencia del conflicto de pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos aumentara debido al crecimiento de la densidad demográfica. En el complejo de humedales, debido a la alta fragmentación de las coberturas, asociadas a una distribución predial de áreas en categoría de minifundio presentará una tendencia negativa del conflicto.
<b>CONFLICTO</b>	<b>CONFLICTO MEDIO</b>
Ubicación	El conflicto medio por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos se encuentra distribuido por la totalidad de la cuenca excepto para aquellas áreas que se encuentran en conflicto alto; 44.122,66ha es el área en conflicto específicamente en aquellas áreas y ecosistemas estratégicos.
Causas	Al igual que el conflicto alto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos, las causas están relacionadas al uso del suelo en el territorio.
Efectos	La totalidad de las áreas y ecosistemas estratégicos se encuentran en conflicto medio o alto por pérdida de cobertura, esto quiere decir que 45.142,90ha se encuentran afectadas por pérdida de cobertura.
Actores Sociales	Las afectaciones a las áreas ambientales corresponden a actividades económicas de la región como lo es el pastoreo.
Tendencias	La tendencia del conflicto de pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos aumentara debido al crecimiento de la densidad demográfica.

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017.

Las salidas cartográficas y mapas correspondientes a la evaluación de conflictos se encuentran en el **VOLUMEN X. CARTOGRAFÍALISTADO DE MAPAS Y SALIDAS CARTOGRAFICAS.XLSX.**

## **CAPÍTULO 5 ANÁLISIS DE TERRITORIOS FUNCIONALES**

En síntesis, la caracterización funcional de la cuenca del Río Alto Suárez, ha descrito y analizado las relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales, desde una perspectiva multiescalar al interior de la cuenca, teniendo presente las particularidades municipales y de las provincias que la integran, y desde el punto de vista de los territorios adyacentes, considerando los contextos subregionales (departamento de Cundinamarca y Boyacá) y regionales, (Región Administrativa y de Planeación RAP Centro -Bogotá, Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima-). Igualmente, se ha examinado, de manera específica la competitividad territorial y sus relaciones con el medio natural, identificando la base económica y sus relaciones con la sostenibilidad de los recursos existentes en la región. Además, se describió y analizó las condiciones viales y algunos aspectos del transporte y accesibilidad, identificando y caracterizando la red vial, las áreas de servicio vial que facilitan la movilización y articulación al interior de la cuenca y con su contexto regional, y que en general facilitan la movilidad de la población para acceder a bienes y servicios. Los desarrollos de estos requerimientos del análisis funcional urbano, rural, regional estuvieron supeditados a la disponibilidad de la información pertinente y su nivel de actualización.

Respecto a la capacidad de soporte ambiental y la gestión ambiental en la cuenca, se hizo un análisis de la demanda de recurso hídrico desde el punto de vista doméstico y productivo, asociado a las provincias y jerarquías urbanas. Para la gestión ambiental de la cuenca, fue analizada la calidad del agua, el saneamiento ambiental especialmente lo relacionado con tratamiento de residuos líquidos y sólidos, se hizo un análisis de los efectos de la contaminación por el sector productivo. Finalmente fue realizada una valoración de servicios ecosistémicos, destacando la riqueza en términos de biodiversidad de los biomas ubicados en la cuenca.

La cuenca, desde el punto de vista funcional urbano rural regional se caracteriza por poseer un sistema de centralidades con jerarquías provinciales (Chiquinquirá, Ubaté y centros de relevo y centros locales, de tamaño poblacional urbano menor (9.000 – 250 habitantes), observándose carencia de centros urbano en el rango de 9.000 a 25.000 habitantes. Se trata de un sistema de centralidades con núcleos urbanos de tamaño menor y en contextos municipales predominantemente rurales, que aún no les permite sustentar funciones urbanas de elevada complejidad; es un sistema funcional urbano en formación.

Desde la perspectiva multiescalar, las relaciones de la CRAS con la RAP Centro muestran que la cuenca juega un rol importante desde el punto de vista del desarrollo regional sostenible, por el potencial de servicios ecosistémicos que posee; cuenta con páramos y un sistema lagunar que la caracteriza por una gran oferta hídrica; esto le imprime preeminencia porque se constituye en la zona alta de una cuenca hidrográfica de gran importancia para la región andina del país, que cruza tres departamentos (Cundinamarca, Boyacá, Santander) y entrega sus aguas en el oriente del país<sup>1</sup>. “Los humedales del Altiplano de Cundinamarca y Boyacá -entre los que se encuentra la laguna de Fúquene y los humedales asociados de Cucunubá y Palacio - son el centro de diversidad biológica y endemismo de la biota de agua dulce Andina más importante del Norte de Sudamérica. Pertenecen al “complejo Alto Andino” de las Ecoregiones de Agua Dulce de Latinoamérica o a la zona de los “Andes del Norte” de las Ecoregiones de Humedales de América del Sur. Además, se encuentran situados en el “hotspot” de los Andes tropicales definido por Conservación Internacional como área prioritaria de conservación a nivel mundial<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Diagnostico cuenca río alto Suárez 2401-10. Unión temporal AUDICON AMBIOTEC. 2006

<sup>2</sup> Fundación Humedales. Complejo de lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio. 2011

Por otra parte, la base económica de la cuenca provee bienes agropecuarios y mineros y posee destacados potenciales turísticos. Los municipios de la CRAS generaron, en 2014, un valor agregado V.A. de \$3.159 miles de millones de pesos equivalentes, respectivamente, a un 5.9% del PIB de Cundinamarca y el 12.7% del PIB de Boyacá.

Desde otra mirada del potencial y relaciones económicas de los municipios de la cuenca, al examinar el monto de las transacciones económicas y de los capitales financieros que activan la producción, el comercio y los servicios de las diversas centralidades urbanas, en el 2015, se observó que las dos terceras partes de dichas transacciones se concentran en las centralidades provinciales de Chiquinquirá y Ubaté, reflejando la mayor capacidad para la generación de economías de aglomeración y de acogida de funciones centrales de mayor jerarquía.

Las actividades productivas que se realizan con mayor preponderancia en la cuenca y que generan mayores ingresos corresponden a los sectores agrario, agropecuario y minero. Las vocaciones económicas de la Provincia de Ubaté se concentran en el desarrollo de actividades asociadas a la extracción minera y su respectiva transformación (carbón y arcilla), en el cultivo de productos transitorios (principalmente papa), y en la explotación de ganado bovino para la producción de leche y sus derivados; y más recientemente se está promoviendo el turismo.

Los sistemas productivos en formación que caracterizan la cuenca cuentan con el soporte funcional de dos nodos provinciales Chiquinquirá y Ubaté, constituidos en centros de acopio y provisión de servicios de especialización media para el conjunto de la cuenca. Al interior de ésta se pueden caracterizar, de manera general, tres zonas con cierta especialización; al norte un área principalmente lechera, con un nodo principal en Simijaca; hacia el centro occidente una zona agrícola, con núcleo principal en Carmen de Carupa, y hacia el sur la zona minera, con nodo principal en Lenguaque.

El balance de las actividades productivas que caracteriza a la cuenca indica bajos niveles de diversificación de cultivos; limitados procesos de innovación (tecnológica, en procesos, modos de producción y productos) en los sectores con ventajas comparativas como el agropecuario y minero; dinámicas de asociatividad y de encadenamientos productivos insuficientes y desaprovechamiento de los potenciales turísticos. Ese modelo productivo no ha posibilitado reducir de manera significativa los niveles de pobreza y ha conducido, en las zonas de menor desarrollo relativo, a la degradación del medio ambiente asociado a la actividad minera (especialmente en la extracción ilegal de carbón).

Los tres grandes sectores productivos que caracterizan la base económica de la cuenca están concentrados en la producción de papa, de leche y sus derivados, y en la explotación del carbón. Desde el punto de vista de los territorios funcionales productivos se destacan la cuenca lechera y la cuenca minera.

El valle de Ubaté y Chiquinquirá sobresale la presencia de un importante hato ganadero lechero, grandes pasteurizadoras, sistemas de producción de leche especializada y doble propósito y el desarrollo de una mediana industria con penetración en el mercado de Bogotá. Alrededor de Ubaté se estructura una “cuenca lechera” integrada principalmente por los municipios de Ubaté, Susa, Simijaca, Fúquene, Carmen de Carupa y Lenguaque.

La cuenca minera también es estructurante funcional económico de la cuenca hidrográfica del río Suárez y corresponde al Distrito Minero Zipaquirá - Samacá<sup>3</sup>, integrado por 10 municipios de Cundinamarca y dos de Boyacá. La ordenación

<sup>3</sup> Se denomina Distrito Minero porque su oferta minera se compone, además del carbón, de materiales de construcción, sal y caliza entre otros.

ambiental de la zona carbonífera presenta conflictos socioeconómicos de elevada complejidad. En el distrito minero Zipaquirá – Samacá se encuentran ecosistemas estratégicos que se ven afectados por las actividades mineras, que además también coexisten con actividades agrícolas y ganaderas. Entre los principales problemas se destacan: contaminación atmosférica; contaminación de fuentes hídricas y cuencas; el mal manejo de los estériles o residuos sólidos de la explotación, que trae como consecuencia cambios en el uso del suelo, alteración del paisaje y pérdida de la capa orgánica; el secamiento de los cauces que tiende a incrementarse con la tala indiscriminada de especies arbóreas, y los cuerpos de agua se encuentran en proceso de colmatación y desecación crecientes.

La caracterización del transporte y accesibilidad de la CRAS se elaboró llevando en consideración las condiciones del sistema vial y la formación de ejes, corredores de desarrollo y áreas de servicio vial y de transporte alrededor de las centralidades urbanas, calculando y espacializando las isócronas y examinado la evolución del tránsito promedio diario (TPD). Además, se retoma la información de la Cámara de Comercio sobre las principales características de los medios de transporte, en la provincia de Ubaté.

La morfología física – geográfica del “altiplano Cundi- Boyacense” provee un clima adecuado y facilita la accesibilidad física en el territorio de la cuenca. Desde el punto de vista del transporte y la accesibilidad, la troncal vial nacional, Bogotá – Zipaquirá Chiquinquirá, que se constituye en la columna vertebral de la cuenca, posee la capacidad y las especificaciones apropiadas para el movimiento de pasajeros y carga y facilita la articulación con las cuencas y los territorios vecinos.

La provincia Ubaté dispone de un importante eje vial conformado por la troncal Carbonera, la cual comunica a los municipios de Tausa, Sutatausa, Cucunubá, Lenguazaque, Guachetá, Ubaté, Suesca y Nemocón. También cuenta con el anillo vial externo que comunica a los municipios de Carmen de Carupa, Susa y Guachetá con el departamento de Boyacá. De igual forma, dispone de la vía Bogotá – Zipaquirá – Ubaté – Chiquinquirá, que presenta algunas dificultades de movilidad y transitabilidad. Por su parte, las vías secundarias y terciarias de los municipios de la cuenca localizados en Boyacá se encuentran en regular estado; la proporción de vías pavimentadas es baja y la mayoría se encuentra construida en material de afirmado.

Con respecto a las condiciones de los medios de transporte, la información más reciente proviene del registro mercantil de la Cámara de Comercio de Bogotá e indica, para la provincia de Ubaté<sup>4</sup>, que las empresas de servicios de transporte de pasajeros (6 en total) son suficientes para atender la demanda existente, e igualmente las empresas para el servicio de carga (35 en total), ofrecen adecuada capacidad para el manejo de la carga productiva, principalmente del sector lácteo y minero y los servicios complementarios.

Con respecto a las áreas de servicios viales se delinearon isócronas que posibilitan espacializar las áreas de servicios, tomando como base los sistemas viales alrededor de las cabeceras municipales y las condiciones de las vías y del transporte, proporcionando un indicador de accesibilidad. En los mapas de áreas de servicios se puede observar, con respecto al ámbito espacial de la cuenca, que la totalidad de ésta se cubre con un rango de tiempo en servicios de máximo una hora y alrededor de cada una de las cabeceras y en torno a los principales ejes viales los tiempos de accesibilidad son menores de 10 y 30 minutos.

Se especializaron además las áreas de servicios colocando como únicos centros nodales a las centralidades de mayor jerarquía: Chiquinquirá y Ubaté, y esto permitió

<sup>4</sup> La provincia de Ubaté comprende alrededor de las dos terceras partes de la superficie de la cuenca.

delinear los territorios funcionales alrededor de dichas centralidades y observar que el área de servicios de la cuenca, en relación con la centralidad provincial de Chiquinquirá, tiene un despliegue funcional que cubre toda la cuenca en tiempos menores de hora y media y se extiende, trascendiéndola principalmente al occidente, centro y norte del departamento de Boyacá. Por su parte, el área de servicios alrededor de Ubaté cubre toda la cuenca del Río Alto Suarez, ratificando su centralidad dominante; su proyección espacial es clara, principalmente alrededor del corredor vial nacional que la conecta con Bogotá, mostrando una elevada intensidad hasta la cuenca del río Bogotá, principalmente con relación a Zipaquirá, expresando la existencia de amplios vínculos económicos y de servicios entre las dos cuencas.

Complementariamente, se analizó y espacializó el tránsito promedio diario sobre los ejes viales nacionales que atraviesan la cuenca, como un indicador de flujos y accesibilidad, y esto permitió observar que el tránsito promedio diario ha aumentado en general en todos los ejes viales en los últimos 16 años. El eje oriental Bogotá - Chocontá - Villapinzón, periférico a la CRAS, incremento el tránsito, pasando de un flujo diario del rango 5.000 – 10.000 a más de 10.000. El corredor nacional que atraviesa la cuenca y es su columna vertebral, aumentó el flujo en el tramo Zipaquirá, Tausa, Sutatausa, Ubaté, al pasar del intervalo 2.500 – 5.000 a 5.000 - 10.000 vehículos día, señalando el crecimiento de las interrelaciones económicas y sociales con Bogotá. Igualmente, se destaca el incremento del flujo de tránsito vehicular en el tramo Chiquinquirá, Saboyá, Tunja, que indica, así mismo, la importante interacción socioeconómica de la cuenca hacia la capital del departamento de Boyacá.

Finalmente, se combinaron las áreas de servicios y el tránsito promedio diario de vehículos en la cuenca del Río Alto Suárez para observar la confluencia entre los tiempos de desplazamiento, alrededor de las centralidades urbanas y la intensidad de flujos en los ejes viales y de transporte y esto permite destacar las zonas de mayor presión poblacional y de movilidad vehicular que soporta la cuenca y delinear territorios funcionales alrededor de los centros jerárquicos provinciales Chiquinquirá y Ubaté. **Esta perspectiva espacial combina polos y ejes de desarrollo, destacando las rutas de movilización, alrededor de las cuales circulan las relaciones socioeconómicas predominantes, al interior de la cuenca y con su contexto subregional y regional.**

La red urbana de la CRAS gira alrededor de dos centralidades provinciales: Ubaté y Chiquinquirá, que se articulan y complementan a través del eje vial nacional Bogotá Zipaquirá, Ubaté, Chiquinquirá, Saboyá, que comunica el centro del país con el departamento de Santander. Ubaté, se caracteriza por su localización estratégica en el centro del altiplano Cundiboyacence y sobre la troncal nacional lo cual le posibilita un alto potencial de articulación de la movilidad económica y social, para acceder a los bienes y servicios que requiere la población, y esto lo ha convertido en un nodo de atracción y de difusión de actividades con alcance subregional. Chiquinquirá, como centro nodal norte de la cuenca, ejerce su influencia sobre los municipios de la provincia de occidente de Boyacá. Con respecto a la relación de Cundinamarca – Boyacá, la provincia de Ubaté actúa como articuladora regional.

La proyección territorial del subsistema funcional de la centralidad de Ubaté le permite estructurar una red con Sutatausa, Tausa, Cucunubá y Susa, presentando además una interacción menos intensa con Guachetá, Carmen de Carupa y Lenguazaque, municipios con los cuales existe una mayor dificultad de accesibilidad. A su vez Chiquinquirá es centro nodal del subsistema urbano suroccidental de Boyacá, proyectando su red de influencias hacia Ráquira y Simijaca.

Respecto a la capacidad de soporte ambiental de la cuenca, los ecosistemas prestan importantes servicios como: regulación de gas, regulación clima, regulación de agua, suministro de agua, control de erosión, formación suelo, ciclo de nutrientes, tratamiento de desechos, polinización, control biológico, hábitat/refugio, producción comida,

materias primas, recursos genéticos, recreación y cultura. Sin embargo, están siendo afectados por los asentamientos urbanos, especialmente por la falta de planes de saneamiento ambiental e implementación de tecnologías para la depuración de residuos domésticos. Esta misma situación se evidencia en el sector productivo, donde no hay un seguimiento periódico a los impactos ambientales generados por las empresas, pero tampoco un manejo adecuado de los residuos.

Desde el punto de vista del saneamiento ambiental, uno de los retos es el manejo de los residuos sólidos, dado que actualmente su disposición se hace en su mayoría en el relleno sanitario nuevo Mondoñedo, a excepción de los municipios de Caldas, Saboyá, San Miguel de Sema, Cucunubá y Chiquinquirá. En la medida que este tipo problemáticas se solucione, se podrán conservar los ecosistemas que sirven de capacidad para las actividades generadas por la población.

La conservación de los páramos también juega un papel fundamental para garantizar el desarrollo sostenible de la cuenca. Esto teniendo en cuenta que son los ecosistemas productores de agua y actualmente está siendo afectado por actividades productivas.

Desde la gestión ambiental urbana, es importante generar estrategias integrales que no solo incluyan la construcción de sistemas de tratamiento de agua y residuos sólidos, sino también procesos de educación que disminuyan la contaminación desde la fuente. De esta manera es posible tener un desarrollo sostenible. Además, es importante concertar una visión futura de cuenca, que incluya los intereses ambientales, económicos y sociales, de las poblaciones asentadas.

**Tabla 5-1. Análisis de territorios funcionales**

Temática	Potencialidades	Condicionantes y limitantes
Capacidad funcional	Centralidades urbanas de Chiquinquirá y Ubaté con tamaño funcional urbano y base económica para generar territorios funcionales con liderazgo subregional.	Centro urbanos locales con tamaño poblacional menor y tasa de crecimiento población negativas que no ofrecen funciones urbanas suficientes para el desarrollo rural (Guachetá, Saboyá, San Miguel de Sema, Caldas)
Competitividad	Desarrollo de conglomerados lácteos en zonas con ventajas competitivas y sostenibles a través del diseño, evaluación y optimización de los sistemas de producción primaria, el mejoramiento de la infraestructura de acopio, procesamiento y comercialización de leche y productos lácteos, con prácticas de producción limpia.  Importante inventario de ganado bovino que posiciona la cuenca, en el departamento de Cundinamarca, como el primer productor de leche y sus derivados.  Innovación tecnológica para la producción agrícola y la extracción minera de la provincia de Ubaté, en torno a la investigación, transferencia	Altos niveles de informalidad empresarial (principalmente en el sector minero, agro-industrial y turístico).  Prácticas productivas (sistemas de producción y manejo de residuos) que afectan el medio ambiente, principalmente en los sectores minero y pecuario.  <b>Agropecuaria:</b> Deterioro de los ecosistemas y reducción de espacios aptos para cultivos, animales y zonas de reserva o la estructura ecológica.  Afectaciones a los suelos, fuentes hídricas por la alta producción de residuos sólidos que no son reciclados. Inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, recolección poco frecuente de residuos peligrosos y sustancias químicas.



Temática	Potencialidades	Condicionantes y limitantes
	<p>tecnológica y capacitación para la innovación, el desarrollo sostenible e implementación de prácticas productivas más eficientes y limpias entre los empresarios de la región.</p> <p>Altos niveles de producción en cultivos transitorios, principalmente papa.</p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas debido a su inadecuado manejo, ocasionada por animales y personas debido, inexistencia de cercas en las rondas de ríos y quebradas; además, porque los campesinos por desconocimiento del impacto causado por los agroquímicos usados en cultivos de forma excesiva, en temporada de lluvia, por escorrentía superficial generan vertimientos que también llegan a los cuerpos de agua.</p> <p>Algunas actividades productivas del sector rural (producción de papa, ganadería, minería) ejercen presión sobre las áreas de páramo, alterándose el ecosistema con la expansión de la frontera agrícola, explotación minera, tala de vegetación nativa y plantación de especies foráneas.</p> <p><b>Minería:</b></p> <p>Contaminación atmosférica. El componente atmosférico se ve afectado por la emisión de partículas fugitivas y por la emisión del gas metano dentro de la mina.</p> <p>Contaminación de fuentes hídricas y cuencas.</p> <p>Alteración y degradación morfológica de áreas mineras. El hundimiento del suelo en estas áreas, conocido como subsidencia, es una de las principales causas de las alteraciones notorias en la superficie del suelo.</p> <p>El secamiento de los cauces se incrementa con la tala indiscriminada de especies arbóreas, por un importante porcentaje de explotaciones mineras que recurren a prácticas que afectan el medio ambiente.</p>
<p>Transporte accesibilidad</p>	<p>La red vial nacional que atraviesa la cuenca de sur a norte posibilita la movilidad y articulación interna y con centralidades de mayor jerarquía (Bogotá – Tunja) para acceder a bienes y</p>	<p>El sistema vial secundario y terciario no garantiza una sostenibilidad económica social y ambiental del territorio; se observa un estado de deterioro, las vías no tienen los diseños estructurales apropiados</p>



Temática	Potencialidades	Condicionantes y limitantes
	<p>servicios locales y comercializar la producción de la cuenca.</p> <p>La provincia Ubaté dispone de un importante eje vial conformado por la troncal Carbonera, la cual comunica a los municipios de Tausa, Sutatausa, Cucunubá, Lenguazaque, Guachetá, Ubaté, Suesca y Nemocón.</p> <p>El sistema vial nacional que facilita la accesibilidad entre territorios de Cundinamarca y Boyacá, aprovechando el eje interdepartamental que comunica a los municipios de Carmen de Carupa, Susa y Guachetá con el departamento de Boyacá.</p>	<p>que soporten la capacidad de carga del transporte pesado.</p> <p>Elevado porcentaje de kilómetros de la red vial departamental en afirmado, afecta la integración, conectividad, productividad y aprovechamiento del potencial agroturístico.</p>
<p>Componente ambiental</p>	<p>La CRAS cuenta con importantes ecosistemas y recursos naturales, como cuencas, páramos, lagunas, que se constituyen en una reserva clave para generar servicios ecosistémicos.</p> <p>Existen varios ecosistemas estratégicos que pueden ser declarados en el marco de las áreas de conservación en Colombia. Esto significaría mayores servicios ecosistémicos y conservación de los ecosistemas.</p> <p>Algunos de los municipios ya tienen planes para el manejo de sus sistemas de agua residual y residuos sólidos, pero deben ser implementados. Esto es una oportunidad para la mejora de los recursos naturales y calidad de vida de la población asentada en la cuenca.</p> <p>Creación de condiciones para una extracción minera limpia, mediante el desarrollo de proyectos que mitiguen emisiones e impactos ambientales de la actividad.</p> <p>Creación de sistemas de alertas tempranas en la cuenca para el manejo de las inundaciones,</p>	<p>Degradación del medio ambiente asociado a las actividades productivas. Existe alto índice de contaminación en las cuencas hídricas, producto de las actividades productivas mal manejadas.</p> <p>No se hace un seguimiento riguroso al manejo de los sistemas de saneamiento ambiental en las zonas donde se presenta actividad minera (especialmente en la extracción de carbón). De esta manera en el diagnóstico no es posible conocer de manera detallada los impactos.</p> <p>Altos índices de inundaciones en épocas de invierno generan desbordamientos de la laguna de Fúquene y el río de Susa, lo cual afecta la producción, que perjudican el terreno por que sobrepasa la capacidad de la tierra de absorber el agua.</p> <p>Baja cobertura en la prestación de servicios públicos como acueducto y alcantarillado en las zonas rurales.</p> <p>Baja cobertura de sistemas de saneamiento ambiental, que afectan la calidad de los recursos naturales y de la calidad de vida. Especialmente hay deficiencias el manejo de residuos sólidos y aguas residuales.</p>



Temática	Potencialidades	Condicionantes y limitantes
	<p>donde puedan participar las comunidades.</p> <p>Investigaciones relacionadas con los recursos genéticos de la cuenca teniendo en cuenta la riqueza en términos de biodiversidad que presenta.</p> <p>Turismo ecológico enfocado a la conservación de los ecosistemas.</p>	<p>Proliferación de la explotación minera ilegal, con impactos sociales relacionados con la salud, seguridad industrial, contaminación ambiental, trabajo de infantil en las minas.</p> <p>Hay una deficiencia en estaciones de monitoreo de calidad ambiental, que permitan no solo conocer la calidad del recurso hídrico en las subcuencas. Sino también, la calidad del aire, del ruido, del suelo, entre otras.</p> <p>No hay evidencia de procesos de educación ambiental consolidados en la cuenca, que permitan disminuir los altos niveles de contaminación urbana. Es importante generar soluciones desde la fuente.</p>

Fuente: Consorcio Huitaca, 2017