



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Pago por Servicios Ambientales como alternativa para la conservación
del servicio ambiental hídrico provisto por el Páramo de Rabanal**

Yonathan Rozo González

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes, Maestría en Ordenamiento Urbano Regional
Bogotá, Colombia
2017

**Pago por Servicios Ambientales como alternativa para la conservación
del servicio ambiental hídrico provisto por el Páramo de Rabanal**

Yonathan Rozo González

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al
título de:

Magister en ordenamiento urbano - regional

Directora:

Teresa de Jesús Ramírez Castañeda

Línea de Investigación:

Instrumentos de planeación y gestión del suelo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes
Bogotá, Colombia
2017

*A mi hija Victoria que llego y me
acompañó en todo el proceso de escribir
este trabajo.*

Resumen

El esquema de Pago por Servicios Ambientales se constituye en un instrumento económico para el ordenamiento, manejo y compensación del territorio, bajo la consideración de que la transformación de prácticas productivas que ponen en riesgo la sostenibilidad de bienes y servicios ambientales es cada vez más necesaria. La implementación de este esquema como alternativa de gestión ambiental territorial en el Páramo de Rabanal, propicia la negociación de acuerdos comunitarios evitando afectar la estabilidad socioeconómica de los pobladores y facilitando mejores resultados de protección ambiental. Este trabajo examina la viabilidad, alcance y oportunidad de implementación de un esquema de Pago por Servicios Ambientales abordando los enfoques teóricos de: el gobierno de los bienes comunes, la gobernanza ambiental y las dinámicas de articulación regional. El análisis de la viabilidad de implementación del esquema permitió en primer lugar la identificación del mercado de compensación y su funcionamiento; en segundo, una aproximación a la disposición de la comunidad a contribuir en la gestión y, en tercer lugar, a estudiar los antecedentes regionales de PSA y la prospectiva territorial necesaria para su consolidación.

Palabras clave: Páramo de Rabanal, Colombia, Pago por servicios ambientales, Gestión ambiental territorial, Articulación regional, Viabilidad de implementación.

Abstract

The Payment for Ecosystem Services scheme is constituted in an economic instrument for the arranging, handling and compensation of the territory, under the consideration that the transformation of productive practices that put in risk the sustainability of goods and environmental services is more and more necessary. The implementation of this scheme as alternative of territorial environmental management in the Moorland of Rabanal, propitiates the negotiation of community agreements avoiding to affect the socioeconomic stability of the settlers and facilitating better results of environmental protection. This work examines the viability, scope and opportunity of implementation of a scheme of Payment for Environmental Services tackling the theoretical approaches of: the government of the common goods, the environmental governance and the dynamics of regional joint. The analysis of the viability of implementation of the scheme allowed first of all the identification of the market of compensation and its functioning; in second place, an approach to the disposition of the community to contribute in the management and, in the third place, to study the regional precedents of PSA and the territorial prospective necessary for its consolidation.

Keywords: Rabanal Moor, Colombia, Payment for Environmental Services, Environmental management of territory, Regional articulation, Implementation viability.

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	VI
Índice de gráficos	9
Índice de ilustraciones	10
Introducción	11
JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO	15
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos	17
Metodología de trabajo	17
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	20
Problema de investigación	21
1.1. Gobierno de los bienes comunes y PSA	21
1.2. Gobernanza Ambiental y Estado ambiental del derecho: condiciones de gestión y PSA.	25
1.3. Dinámicas de articulación regional en torno a ecosistemas estratégicos y sus servicios.....	30
1.4. Referencias conceptuales de relevancia	34
1.4.1. Conceptos generales de investigación en PSA.....	35
1.4.2. Conceptualización de los factores de problematización	40
1.5. Estado del Arte.....	51
1.5.1. El estudio de los páramos en Colombia	51
1.5.2. Referencias normativas de PSA	53
1.5.3. Experiencias de gestión	56
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO DE ESTUDIO: COMPLEJO PÁRAMO DE RABANAL Y RÍO BOGOTÁ.....	65
2.1. Contexto geográfico general	65
2.2. Delimitación del área de estudio.....	69
2.2.1. Municipios de Guachetá y Ráquira	70
2.2.2. Núcleo número tres del páramo	73
2.2.3. Área de estudio: Quebrada Honda y zona veredal.....	75
2.3. Identificación de los Servicios Ambientales del Complejo Rabanal	78
2.4. Problemática ambiental de Rabanal.....	80
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PSA COMO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL PÁRAMO DE RABANAL	84
3.1. Análisis de disponibilidad a pagar a nivel regional.....	86
3.1.1. Condición socioeconómica de los usuarios.....	89
3.1.2. Conocimiento de usuarios sobre el SE en el Páramo de Rabanal	95
3.1.3. Resultados regionales de disponibilidad a pagar –DAP-.....	98
3.2. Análisis de costos de oportunidad	102
CAPÍTULO 4. .ESCENARIOS DE IMPACTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PSA PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE RABANAL.....	106

4.1. Panorama institucional y de la planificación	107
4.1.1. Condiciones integrales del servicio de acueducto: incentivos a la negociación de la compensación	109
4.2. Conservación comunitaria: líneas para una trayectoria socioecológica en Rabanal	117
4.3. Elementos de articulación con antecedentes de PSA.....	119
4.3.1. Proyecto de adquisición de predios de la vereda San Antonio.....	120
4.3.2. Acciones frustradas de acueductos veredales en materia de mejoramiento del servicio y la conservación	122
4.4. Prospectiva estratégica regional: visión territorial de la gestión ambiental en Rabanal	123
5. Conclusiones y comentarios finales.....	129
5.1. Conclusiones.....	129
5.2. Comentarios finales.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	137

Índice de gráficos

Gráfico 1 Interacción de factores en la problematización	41
Gráfico 2 Escalas de Cuencas y Microcuencas vrs. páramo de Rabanal	68
Gráfico 3 Delimitación descendente de la microcuenca Quebrada Honda	76
Gráfico 4 Análisis de viabilidad económica para la implementación de un PSA	86
Gráfico 5 Población encuestada por vereda	89
Gráfico 6 Tenencia de la tierra de los usuarios de acueductos	90
Gráfico 7 Edad de personas cabeza de familia encuestadas	90
Gráfico 8 Ocupación de los usuarios del SE de abastecimiento de agua.....	91
Gráfico 9 Estratificación de viviendas de usuarios en zona veredal de estudio	92
Gráfico 10 Acceso a educación por etapas del ciclo	93
Gráfico 11 Nivel de ingresos familiares de los usuarios encuestados	94
Gráfico 12 Nivel de gastos familiares de los usuarios encuestados	94
Gráfico 13 Conocimiento comunitario sobre el nivel de consumo	96
Gráfico 14 Conocimiento comunitario sobre la Quebrada Honda.....	97
Gráfico 15 Conocimiento comunitario sobre el estado de la cobertura vegetal y boscosa de la ronda de la Quebrada Honda	97
Gráfico 16 Disponibilidad de los usuarios a pagar	98
Gráfico 17 Rango de valores de contribución bimensual al esquema de PSA	99
Gráfico 18 Confianza comunitaria en la administración de recursos de PSA	100
Gráfico 19 Disposición de usuarios a contribuir con pagos no monetarios.....	101
Gráfico 20 Actividades como pago no monetario al esquema PSA.....	102
Gráfico 21 Valoración integral del servicio de acueducto	115
Gráfico 22 Incentivos a propietarios oferentes de SA hídrico	116
Gráfico 23 Incentivos a usuarios demandantes del SA hídrico.....	117

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Zona de abastecimiento de acueductos, Quebrada Honda.....	77
Ilustración 2 Presencia de cultivos de papa	81
Ilustración 3 Presencia de actividades mineras.....	81
Ilustración 4 Humedal del Predio El Berlín	120

Índice de Mapas

Mapa 1 Localización Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá.....	66
Mapa 2 Porcentaje municipal (Ha) de Páramo de Rabanal.....	72
Mapa 3 Coberturas vegetales por vereda, Páramo de Rabanal.....	83
Mapa 4 Compradores y vendedores del servicio ambiental	834
Mapa 5 Localización predios priorizados PSA	104

Índice de Tablas

Tabla 1 Experiencias a nivel internacional y nacional sobre esquemas de PSA	60
Tabla 2 Implementación de PSA en Colombia	64
Tabla 3 Distribución municipal del complejo Rabanal y Río Bogotá	67
Tabla 4 Aspectos físicos del municipio de Guachetá	71
Tabla 5 Aspectos físicos del municipio de Ráquira	73
Tabla 6 Aspectos poblacionales, comunitarios y de servicios públicos del núcleo número tres	74
Tabla 7 Ecosistemas del Complejo Rabanal y río Bogotá.....	79
Tabla 8 Zonificación hidrográfica del complejo Rabanal y río Bogotá	80
Tabla 9 Cálculo del potencial de recaudo de PSA	105
Tabla 10 Valoración de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas -DOFA- de las condiciones operativas del servicio de acueductos..Fuente: Elaboración propia.....	111
Tabla 11 Evaluación de la funcionalidad ambiental de la zona de abastecimiento de acueductos	121
Tabla 12 Prospectiva territorial de la conservación ecosistémica del Páramo de Rabanal a través de PSA en la zona veredal del San Antonio, Frontera, Pueblo Viejo y Santuario (Guachetá) y Firita Peña Arriba (Ráquira) 2016 - 2028	124

Listado de Siglas

PSA – Pago por Servicios Ambientales

SA – Servicio Ambiental

SE – Servicio Ecosistémico

DAP – Disponibilidad a Pagar

DA – Disposición a Aceptar la Compensación

CO – Costo de Oportunidad

TFM – Trabajo Final de Maestría

Ha – Hectárea

DOFA – Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas

ONU – Organización de Naciones Unidas

GIDCA – Grupo de Investigación de Derechos Colectivos

OT – Ordenamiento Territorial

LOOT – Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial

CAR's – Corporaciones Autónomas Regionales

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

FINAGRO – Fondo para el financiamiento del sector agropecuario

CIF – Certificado de Incentivo Forestal

PNUMA – Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

SIAC – Sistema de Información Ambiental de Colombia

SINAP – Sistema Nacional de Áreas Protegidas

PNGIBSE – Política nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

Introducción

El presente Trabajo Final de Maestría –TFM en adelante- pretende analizar las posibilidades de implementación de un esquema de Pago por Servicios Ambientales -PSA- para transformar las prácticas productivas que ponen en riesgo la continuidad del suministro de agua en el caso de estudio del Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá. La importancia de este instrumento radica en que plantea una nueva interpretación de la racionalidad de los actores de determinado territorio, para acordar y gestionar prácticas ecológicas de aprovechamiento, manejo y recuperación, más aún cuando se involucran las dinámicas de tenencia de la tierra y de gestión del recurso hídrico.

De esta manera, el TFM centra sus esfuerzos de indagación y argumentación en: las condiciones de oferta y demanda de esquemas de compensación económica para concretar la transformación hacia usos más adecuados con el ambiente, el marco institucional y de gestión que otorga legalidad y proceso administrativo a la operación del esquema, la estimación de la apropiación presupuestaria necesaria para su sostenibilidad, la disposición de la comunidad y la articulación regional.

Tratándose de la confluencia de esfuerzos del Estado y de la sociedad civil para la conservación y protección del ecosistema de alta montaña, sea para proyectar las garantías de calidad y permanencia del suministro de agua para la vida y el trabajo de poblaciones rurales, ó, para recuperar el equilibrio territorial de un ecosistema tan biodiverso como vulnerable, esta investigación optó por trabajar en el ámbito territorial de estudio del Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá, debido a que su extensión territorial desborda la jurisdicción de distintas entidades territoriales y autoridades ambientales de alcance regional. Esto permite indagar por las formas de coordinación y acción pública entre distintas instancias, considerando que son distintas localidades en las que convergen problemas de degradación del ecosistema e involucran formas de producción rurales como la agricultura, la ganadería y la pequeña y mediana minería.

Se trata de un contexto en el que las soluciones de control y comando expresas -por ejemplo- en instrumentos de gestión de usos del suelo cuyas prohibiciones y sanciones contempladas en el régimen sancionatorio ambiental¹

¹ El cuál se compone de la compilación normativa en materia de sanciones ambientales, contemplado a la luz de un procedimiento administrativo ambiental que otorga titularidades de potestad sancionatoria y preventiva casi a la totalidad de autoridades pertenecientes al SINA con la excepción de las entidades territoriales, estableciendo tanto las garantías procesales de acusados de cometer delitos o daños ambientales como los criterios metodológicos para la imposición de estas sanciones, por ejemplo, la tipología de la sanción de acuerdo con las características del infractor, el tipo de infracción y la gravedad de la misma (Decreto 3678 de 2010, Artículo 2): -Multas diarias hasta por cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes, - Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio, - Revocatoria o caducidad de licencia ambiental, autorización, concesión, permiso o registro, - Demolición de obra a costa del infractor, - Decomiso

de materializarse afectarían seriamente la condición socio-económica de los habitantes del páramo, profundizando la pobreza rural, sin garantías institucionales efectivas de protección del servicio ambiental de suministro de agua.

Los usos inadecuados del suelo muestran que en materia de gestión ambiental territorial para la protección y conservación de ecosistemas estratégicos de alta montaña, se ha observado una deficiencia generalizada en la actuación de las autoridades ambientales, y debilidades en la capacidad institucional de las entidades territoriales para definir y aplicar mecanismos legales y de gestión para asegurar condiciones de aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales o ecosistémicos -SA o SE- provistos por los páramos.

Usualmente cuando se estiman las posibilidades de implementación y el alcance de un instrumento de gestión, cuya intervención es conciliada técnica y políticamente por las dirigencias y élites económicas de un territorio, frecuentemente los intereses y necesidades de las comunidades quedan relagadas.

Esto se observa en la producción de *“relaciones de conflicto entre los propietarios y poseedores de las tierras y los tomadores de decisiones encargados de la gestión (Alberto-Villavicencio, 2014, p. 229)”* en aquellos casos en donde existen dificultades para delimitar los ecosistemas de páramo y no se han definido con anterioridad los planes de manejo y conservación, atendiendo -entre otros aspectos- al componente socio-cultural y de participación. De igual manera, la conservación del valor ecológico de los servicios ecosistémicos *“restringe a los poseedores [...] el uso de sus recursos y el aprovechamiento del suelo para fines agrícolas (2014, p. 229)”*, por lo que se requiere una visión de conjunto de las alternativas de intervención pública, privada o comunitaria.

El análisis de la implementación de una alternativa de gestión en otra dirección, debe considerar el establecimiento de mecanismos de negociación entre propietarios y poseedores de predios ubicados en la zona de páramo, que propicie que las autoridades regionales se articulen sobre una visión territorial compartida para financiar, evaluar y -en algunas ocasiones- intervenir para mejorar y conservar zonas estratégicas, en concordancia con los diagnósticos de diversos

definitivo de especímenes, especies silvestres exóticas, productos y subproductos, elementos, medios o implementos utilizados para cometer la infracción, - Restitución de especímenes de especies de fauna y flores silvestres,- Trabajo comunitario según condiciones establecidas por la autoridad ambiental; metodologías tasación de multas, definición de causalidades y principios rectores, entre otros aspectos. En caso de recaer parte de este régimen sancionatorio sobre campesinos con bajos ingresos familiares, se podría profundizar en las condiciones de pobreza y miseria rurales, dado que se sometería a estos pobladores del páramo a procesos administrativos sancionatorios que demandan costos de defensa, posibilidad de pérdida de utensilios de trabajo, multas difíciles de costear y la imposición de prácticas de compensación y recuperación. Otra posibilidad de generar externalidades negativas es a través de la expropiación contemplada en la Ley 388 de 1997.

escenarios de planificación y la materialización de los logros de la negociación comunitaria en contratos acordados y perfeccionados.

Los instrumentos económicos de gestión ambiental -de manera general- y los PSA -de manera particular- constituyen un viraje en la comprensión e instrumentalización de la administración ambiental, en tanto involucran necesariamente a la población como propietaria de las zonas estratégicas, como generadora de procesos de deterioro, como sujetos contractuales y de manera reciente, como actores de la solución.

En ese sentido la investigación se considera como insumo de los pobladores para concretar esfuerzos en la gestión ambiental, vislumbrar las oportunidades y dificultades de aceptar compensaciones ambientales, identificar actores clave en la formulación e implementación de esquemas de PSA.

Así, el estudio parte de la consideración de un espacio regional posibilitado por una funcionalidad ecosistémica compartida, cuyos reconocimiento, valoración e intervención resultan fundamentales para alcanzar la garantía del suministro de agua de los municipios de Ráquira y Guachetá, y de conservar los valores ambientales del páramo respecto a otros SE.

En el caso de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca se dan unas dinámicas de articulación regional en el plano de agendas ambientales compartidas, con un papel preponderante de Corpoboyacá, Corpochivor, la CAR Cundinamarca y el Instituto Alexander Von Humboldt, lo que ha contribuido a la planificación ambiental para el desarrollo de territorios cada vez más complejos a la luz del discurso y los instrumentos de administración de lo público y lo común.

Sin embargo, cada vez se requiere una mayor y más eficaz articulación institucional, que en el marco del ordenamiento urbano regional se presenta como una clara oportunidad para lograr cambiar el paradigma de la gestión ambiental de ecosistemas de páramos, abriendo la posibilidad de evaluar los instrumentos económicos ambientales al interior de la gestión pública.

La presente investigación busca producir algunos criterios que le otorguen validez a la reflexión sobre alternativas de gestión ambiental territorial, de tal forma que se convierta en un aporte académico a la construcción de posibles respuestas y decisiones de gobierno, que contribuyan al cumplimiento de la aspiración normativa del derecho y aporten a las simbiosis comunitarias de gestión e instrumentalización de los PSA con estrategias de mitigación del daño ecológico en función de garantizar los derechos colectivos.

Lo anterior se pretende a través del análisis de las alternativas y el alcance de la implementación de PSA en una zona estratégica para el abastecimiento de acueductos del páramo de Rabanal, como caso de estudio, en donde resulta

posible disminuir el deterioro ambiental, aumentar la sostenibilidad del recurso hídrico para la región, mejorando la cantidad, calidad, el acceso equitativo y la disponibilidad permanente del agua, en un ambiente de cooperación, valoración económica de servicios ambientales y gestión comunitaria.

JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los PSA como parte del conjunto de instrumentos económicos ambientales en Colombia, en la actualidad no constituyen una alternativa de aplicación generalizada para responder a los retos de la crisis ambiental global y la provisión de servicios ambientales para las regiones inmersas en la expansión-diversificación de los usos y actividades sobre el suelo; aun cuando existen experiencias internacionales cuyos efectos sobre el binomio sostenibilidad-desarrollo dan cuenta de los beneficios económicos, financieros y ambientales para las sociedades que los desarrollan.

Los PSA dispuestos por la política ambiental de Colombia para gestionar los encuentros entre productividad y ambiente, en un marco de alternativas que se propone incorporar soluciones diseñadas por sistemas de mercado para garantizar la conservación y protección de entornos biodiversos o con importancia estratégica buscan obtener beneficios sociales en relación con

“beneficios que los individuos obtienen de los ecosistemas: [...] servicios de suministro (alimentos, agua, combustibles y fibras), servicios de regulación (de las inundaciones, sequías, climática y control de enfermedades), servicios de base (la formación del suelo y el ciclo de los nutrientes) y servicios culturales (recreacionales, espirituales, religiosos e intangibles)” (Gretchen C., 1997); (Alcamo , Ash, & Butler, 2003); (Bermejo, 2001) citado por (Alberto-Villavicencio, 2014, p. 226)

Las soluciones de mercado se suponen marcadas por la desconfianza de agentes involucrados en los espacios geográficos sobre el monopolio estatal de la gestión ambiental (Rodríguez Becerra, Uribe Botero, & Carrizosa Umaña, 1996). Se fundamentan en una teoría de la economía pública en la cual la relación entre mercado y Estado se encuentra determinada por el papel estatal como distorsionador y –paradójicamente- corrector de las externalidades generadas por las fuerzas productivas que interactúan con el ordenamiento ambiental.

Esta administración del ambiente, tiene un desarrollo al interior del estado social de derecho y en la trayectoria de conservación concretada hasta la

actualidad, por lo que analizar la variabilidad jurídica, socio-ambiental, ecológica, económica y administrativa del complejo de páramo de Rabanal, tiene una importancia para las instituciones y entidades regionales en múltiples niveles. Primero, permite constituir insumos ubicados espacialmente para la toma de decisiones sobre distintas alternativas de gestión.

Segundo, permite conocer la percepción de la comunidad de pobladores del páramo sobre los PSA, el estado de los procesos de deterioro, la disposición a aceptar compensación, y, permite pensar los desafíos y oportunidades de los PSA en contextos específicos yendo un paso adelante a la tensión productiva y social que puede provocar la implementación.

La importancia de la investigación debe revisarse en relación con los dilemas que establece el problema de investigación, en la medida en que justifica el proyecto como capaz de avanzar en la resolución de las dificultades que el mismo identifica, es decir, justifica su existencia como medio del conocimiento en la transformación de las realidades preconcebidas. De allí que resulte necesario entender que los procesos que tienen como fin último la conservación y protección encuentran un estado de desarrollo cuya transición se genera en función de la adaptación de los sistemas sociales a nuevos relacionamientos con la naturaleza, la experiencia contenida en la gestión pública contemporánea, y las competencias de gestión de PSA².

Los servicios ambientales provistos por los páramos, si bien pueden adquirir separadamente valoraciones económicas, medidas de protección y regulación, y afectaciones diferentes, en este trabajo se analizan en una unidad denominada *socioecosistema*³ que “*nunca separó lo humano del entorno natural ni el análisis de los ecosistemas de la presencia o el impacto humano* (Baptiste, 2013)”, y que por lo tanto su comportamiento y dinámicas son integrados en los marcos operativos de la gestión ambiental.

El problema de investigación se soporta en las dificultades existentes para responder al interrogante: ¿Los elementos del contexto territorial del Complejo Páramo de Rabanal y las características del instrumento económico, permiten aseverar la viabilidad, conveniencia y oportunidad de implementar esquemas de PSA para la conservación y protección de zonas estratégicas de abastecimiento de acueductos?

Por lo anterior se definieron los siguientes objetivos a este trabajo.

² Aquella que “*se refiere a la identificación, concertación y ejecución de programas y proyectos específicos de corto, mediano y largo plazo en los diferentes municipios del departamento* (Guhl Nannetti, Wills Herrera, Macías Gómez, Boada Ortiz, & Capera Layton, 2002)”.

³ Siguiendo el recorrido de los investigadores del Instituto Alexander Von Humboldt.

Objetivo General

Determinar la viabilidad de implementación de Pago por Servicios Ambientales para transformar las prácticas productivas que ponen en riesgo el Servicio Ambiental de suministro de agua en el caso de estudio del Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá considerando para ello las condiciones de: oferta y demanda de esquemas de financiamiento, estado de gestión de acueductos, determinación comunitaria de compensación, y, posibilidades de articulación regional.

Objetivos Específicos

Analizar las posibilidades de implementación (viabilidad, conveniencia, oportunidad) de una gestión ambiental territorial de ecosistemas de páramos en Cundinamarca y Boyacá soportada en esquemas de pagos por servicios ambientales -PSA-.

Definir el aporte de los PSA a la gestión del ordenamiento territorial en relación con el alcance de objetivos de conservación y la reconversión productiva territorial, mediante una interpretación integral del contexto y su valoración para una posible implementación.

Formular criterios de oportunidad y validez para los territorios de estudio como “*marco operativo*”⁴ para la definición de acciones dentro del esquema de PSA, reconocidas las funcionalidades regionales del espacio geográfico paramuno y la institucionalidad ambiental en la dimensión comunitaria, frente a la existencia de un mercado de compensación.

Metodología de trabajo

La investigación se ubica en el nivel de las investigaciones de ordenamiento territorial en el contexto urbano regional, lo cual imprime a las dinámicas de interacción entre sociedad y naturaleza importantes retos en materia de garantía de los satisfactores humanos de supervivencia. Según el tipo de investigación se clasifica en el dominio de la heurística⁵, es decir, establece la importancia del

⁴ En el sentido otorgado por (Gutiérrez V., Pulido C., García Rubio, Rojas C., & García Gómez, 2010) en donde el marco operativo puede contener las acciones preliminares a la implementación de un esquema de compensación, que se basa en “*la identificación y reconocimiento de un servicio ambiental, su valoración y la identificación de la población oferente y demandante* (2010, p. 25)”, además permite establecer una idea del alcance de la capacidad de gestión ambiental, en relación con algunos criterios, más próxima a la realidad.

⁵ Esta designa “los procesos de hallazgo, no tanto en su sentido material cuanto en el sentido de comprender y referir”

hallazgo o aporte al conocimiento del proceso investigativo porque ayuda a explicar otros fenómenos o estructuras de conocimiento previos, en este caso una disertación sobre la efectividad de los PSA en un marco institucional, comunitario y ecosistémico concreto. El estudio es principalmente documental soportado en algunas actividades de recolección, sistematización y contrastación de campo con los actores estratégicos, y estimaciones económicas del mercado de compensación.

El diseño de la investigación:

i.) *Técnicas de recolección de información*: Revisión de fuentes de observación secundaria (estadísticas y documentos), entrevistas semiestructuradas (individuales y/o grupales), “*cuestionario para determinar la voluntad de pago de los usuarios del agua proveniente del macizo de Rabanal*” adaptada de (Pérez Cardenas & Cháves Mejía, 2009, p. 112) y “*Formato para la recolección de información de iniciativas y proyectos de pagos por servicios ambientales*” de la dirección de ecosistemas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible extraído de (Pérez Cardenas & Cháves Mejía, 2009)

ii.) *Técnicas de análisis de datos*: Dentro de estas se encuentra el análisis documental, interpretacional (descriptivo/interpretativo) y de contenido (cuantitativo y cualitativo) siguiendo la taxonomía planteada por (Cea D'Ancona, 1995).

Las estrategias de investigación:

A. *Análisis de la institucionalidad ambiental en Colombia*: Expresa la dimensión institucional de acciones, fomentos e incentivos, establece dimensiones administrativas y de gestión a las formas de protección que se establezcan alrededor de la conservación y protección de páramos, provee de recursos para la interpretación de las posibilidades de aprovechamiento de la acción pública para gestionar estos servicios ecosistémicos, así como sus capacidades en el marco de una acción administrativa descentralizada territorialmente y por servicios.

B. *Explicación de la viabilidad de los PSA*: El análisis de la viabilidad busca definir el alcance del instrumento y caracterizar sus ventajas comparativas, los costos de oportunidad, los criterios técnicos, jurídicos, económicos y socio-ecológicos necesarios para su funcionamiento y los resultados esperados en la operación ideal de las condiciones contextuales, institucionales y administrativas. Esto debe permitir analizar la viabilidad de la alternativa en términos de

- i.) Gestión institucional del recurso hídrico,
- ii.) Determinación comunitaria a contribuir,
- iii.) Posibilidades de articulación regional,
- iv.) Conservación-Protección de ecosistemas estratégicos y

v.) Bienestar socio-económico de pobladores.

C. En el contexto territorial del Complejo de páramo de Rabanal se revisaron los siguientes *variables para evaluar la efectividad de los PSA* para conservar los SE ofrecidos por los páramos (Rojas P., 2011):

i.) El nivel de conocimiento ecológico alcanzado por la sociedad y el Estado sobre los procesos y funcionalidades del páramo, para sustentar la implementación del esquema, sea por la vía de una comprensión profunda de los distintos servicios ecosistémicos u otras categorías de interpretación de la complejidad biofísica.

ii.) La magnitud de las dificultades para establecer *“una relación causal entre diversos usos del suelo y su impacto en la oferta de los SE. Así, si mediante el PSA se promueve un uso del suelo cualquiera para aumentar la oferta de un SE determinado, es casi imposible demostrar la eficiencia del esquema”* (Muradian 2010) citado por (Rojas P., 2011, p. 62) .

Es decir, el resultado medible y evaluable del comportamiento del instrumento económico sobre el medio ecológico para sustentar su continuidad y permanencia como parte de la gestión ambiental territorial, sin ello el esquema de PSA se desarticula notoriamente de las nuevas condiciones sociales, económicas y ecológicas que soportan la realización de acciones de conservación.

iii.) Como instrumento económico, que extrae sus mecanismos y supuestos de una *“lógica fundamentalmente economicista”*, presenta desafíos frente a la reducción de valores ecológicos y socio-culturales a unidades monetarias, y el desconocimiento de *“motivadores intrínsecos de la conservación* (Muradian 2010) citado por (Rojas P., 2011)” generados por estos valores y su apropiación por parte de los pobladores del páramo, lo cual encuentra ejemplos pertinentes en la subvaloración de servicios ambientales, en la privatización de sus condiciones de acceso y oportunidad *“mediante la apropiación de bienes comunes [que] los ha convertido en bienes privados [...] una historia de tragedia alrededor de esos bienes comunes, que ha convertido a la naturaleza y al ambiente en mera mercancía* (Mesa Cuadros, 2013, p. 40)”, y en la ahora generalizada apuesta de la economía verde que en la última década ha

iv.) Dado que los PSA consideran como elementos fundamentales para generar el pago, la verificación y certificación de las acciones de reconversión de usos del suelo mediante el monitoreo –criterio de condicionalidad-, los costos de estas labores son un factor determinante tanto en el valor monetario de la compensación, como en la carga financiera sobre el PSA que explican la frecuencia del monitoreo y la incorporación de los resultados en la interpretación de la efectividad y eficiencia del esquema, y finalmente v.) *“La financiación de los PSA, particularmente cuando se tiene como objetivo que los beneficiarios de los SE contribuyan en gran medida con sus pagos, es bastante complicado”* (Rojas P., 2011, p. 63), en la medida en que existen SE de

nivel global, como la captura de carbono y la regulación del clima para los cuales es difícil identificar quienes son los beneficiarios. Caso contrario sucede con la regulación hídrica, pues generalmente es posible identificar el sentido del flujo de agua en una cuenca y determinar cuáles son los usuarios del recurso y por tanto sus beneficiarios (Rojas P., 2010, pág. 64).

En ese sentido es imprescindible analizar las posibilidades de identificar a los beneficiarios: su capacidad y disposición a contribuir en la financiación de la compensación ambiental.

D. *Territorio Complejo de Páramo Rabanal (Cundinamarca y Boyacá)*: Requiere una elaboración contextual que explique las condiciones estructurales y contingentes presentes en el ámbito territorial, estableciendo explicaciones generales de elementos explicados por E. Ostrom (2000, p. 20) como i.) La estructura del sistema de recursos, bienes y servicios ecosistémicos, ii.) Los atributos y comportamientos de quienes se apropian de los recursos, iii.) Las reglas usadas por los actores del territorio, iv.) Los resultados que se desprenden de sus comportamientos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

Este capítulo desarrolla los elementos que componen el conjunto teórico-conceptual, el problema de investigación y los antecedentes que dan cuenta del alcance del estado del arte en el espacio académico, articulando el enfoque de la investigación a las reflexiones urbano-regionales.

En primera medida, se revisa la obra de Elinor Ostrom, *El Gobierno de Los Bienes Comunes* (2000), en donde se analiza la evolución de las instituciones de acción colectiva. La propuesta de interpretación de la politóloga, y su relación con los esquemas de PSA; posteriormente se abordan los elementos de la “Gobernanza Ambiental y el Estado Ambiental del Derecho, que surgen como respuesta a la crisis de la gobernabilidad sobre las variables ambientales y la crisis del agua sobre los sistemas sociales, productivos y de gestión, los cuales llevan a la investigación por una ruta donde la región es entendida como capacidad de gobierno” (Massiris Cabeza, Espinoza Rico, Ramirez Castañeda, Rincón Avellaneda, & Sanabria Artunduaga, 2012, p. 5).

En segundo lugar, se aborda la Gobernanza para evaluar si la administración de tierras, regulación ambiental y articulación comunidad-instituciones, operadas por parte del Estado expresan condiciones de suficiencia, satisfacción y conveniencia para la implementación de estos instrumentos.

Y finalmente, En tercer lugar, se consideraron las *Dinámicas de articulación regional en torno a ecosistemas estratégicos y sus servicios*, que pretende enunciar elementos para pensar las potencialidades y oportunidades ofertadas por la regionalización y la integración, para de esta manera entender en la actualidad el proyecto regional: los problemas de la funcionalidad regional y el estado de la regionalización del páramo de Rabanal.

Problema de investigación

Los pagos por servicios ambientales en Colombia –PSA- se proyectan dentro de la gestión ambiental como una apuesta que parte de la negociación y el acuerdo comunitario en torno servicios ambientales en condiciones de riesgo, en una dirección alternativa a los tratamientos sancionatorios, dado que se apoya en la constatación de las limitaciones de los instrumentos de comando y control que constituyen la esencia las actuaciones ambientales en los planos institucional y administrativo (Rodríguez Becerra, Uribe Botero, & Carrizosa Umaña, 1996).

Sin embargo, como en la actualidad no se han implementado suficientes esquemas de PSA se pretende explorar ¿Si existe viabilidad para la implementación de un esquema de compensación basado en PSA en el Páramo de Rabanal?. Además, analizar a partir de este estudio de caso, ¿qué variables geográficas, comunitarias, sociales y económicas facilitan o no la implementación de esquemas de PSA?.

1.1. Gobierno de los bienes comunes y PSA

Para la delimitación del servicio ambiental –SA- que se somete como centralidad de las actuaciones y alianzas entre los niveles de gobierno y las comunidades de involucrados, se considera necesaria una concepción del agua que vaya más allá de la identificación como bien de uso público definido en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente –Decreto 2811 de 1974-, aspecto que sin bien los clasifica como no apropiables por particulares no responde a la crisis ecológica del recurso.

Como parte de la tradición jurídico-política del derecho romano se asume una herencia de los bienes comunes como *res communes ómnium* (cosas comunes a todos) (Gordillo, 2006) que deriva en la discusión sobre la pertinencia de las medidas institucionales, jurídicas y sociales para garantizar su protección. Así, en la presente investigación se propende por trascender estas herencias históricas y teóricas en procura de un reconocimiento de la soberanía y la autonomía de los pueblos y regiones, como *res communes humanitatis* (Ortega Guerrero, 2011), dadas las muestras de que la regulación social y la autogestión local de las

comunidades ha asegurado mejores manejos que otras perspectivas que se abordan a continuación.

Como una apuesta por discernir la comprensión y aceptación de la teoría convencional de los recursos de uso común⁶, como es el caso del suministro del agua, la politóloga estadounidense Elinor Ostrom pone a prueba la idea de que los *“individuos que se enfrentan a un dilema, debido a las externalidades creadas por sus propias acciones, generarán estimaciones estrechas que los conducirán a dañarse a sí mismos y a otros sin encontrar formas de cooperación entre sí para evitar el problema”* (Ostrom, 2000, p. 10).

Acepción con la cual se fundamentan los incentivos, estrategias y elecciones sobre las instituciones en procura de beneficios sociales y ambientales⁷, lo cual supone que únicamente la sobreexplotación de los bienes comunes se resuelve mediante *“la privatización o la imposición de reglas a través de una fuerza externa [...] en donde el Estado controle la mayoría de los recursos naturales para evitar su destrucción”* (Ostrom, 2000, p. 26). Esta acepción se soporta en la tragedia de los comunes de Garrett Hardin donde *“la degradación del ambiente puede esperarse siempre que muchos individuos utilizan al mismo tiempo un recurso escaso”* (Ostrom, 2000, p. 27), dado que se supone que el interés privado encuentra incentivos en una degradación ilimitada que genera el máximo de ganancia individual, sin importar el cuidado para la continuidad y calidad del bien común.

Hardin explica dentro de estos incentivos como una *“tragedia estructural”* en tanto para que ocurra la conservación, es imprescindible *“clarificar los derechos de propiedad y administración en cabeza del Estado o de agentes privados”* (Coronado Delgado, 2012), sin embargo, como muestra Gordillo (2006) resulta improbable garantizar que producto de la privatización de los recursos naturales comunes, los nuevos propietarios les resulte más rentable o conveniente *“conservar que destruir lo que es suyo”* (Gordillo, 2006, p. 15).

Otros dos soportes son presentados por Ostrom, el primero se trata del juego del dilema del prisionero de R. Dawes *“un juego no cooperativo, en el que todos los jugadores tienen información incompleta”* (Ostrom, 2000, p. 29) en este, cada jugador asume una estrategia dominante, produciendo un equilibrio como el tercer mejor resultado para ambos, esto, explica Ostrom, hace que se genere un *“Pareto-inferior”* es decir, este equilibrio impide que haya *“un resultado estrictamente preferido por un jugador que al menos tan bueno para los demás [es una] paradoja en que las estrategias individualmente racionales produzcan a resultados colectivamente irracionales”* (2000, p. 30).

⁶ La definición provista por Ostrom sobre los comunes *“se refiere a los bienes que un grupo, comunidad o sociedad utiliza en común* (Ostrom, 2000, p. 25)”, trátase de recursos naturales valiosos, como el agua u otros.

⁷ En general muestra la autora sobre estos soportes se han definido las prescripciones de política.

El segundo soporte lo encuentra en la lógica de la acción colectiva de M. Olson que discierne de “*la posibilidad de beneficio para un grupo sería suficiente para generar una acción colectiva [a menos] que exista coerción o algún otro dispositivo especial (Olson, 1965) citado por Ostrom (2000, p. 31)*”, proponiendo “*que alguien que no puede ser excluido de la obtención de los beneficios de un bien colectivo una vez que éste se ha producido, tiene pocos incentivos para contribuir de manera voluntaria al suministro de ese bien*” (Ostrom, 2000, p. 32).

Estas interpretaciones establecen modos de concreción de conceptos de propiedad común y alusiones a la racionalidad económica que impulsa la forma de tratamiento de los bienes comunes dado por la obra *El fin de la tragedia de los comunes* (Aguilera Klink, 2006). Sobre la idea de la propiedad común, se resaltan las condiciones que distintos autores han elaborado para cercar el dominio jurídico y económico de estos bienes:

- Todos los propietarios poseen el mismo derecho a usar el recurso, derecho que no se pierde si no se usa.
- Los no propietarios, no pertenecientes a la comunidad, son excluidos del uso (Ciracy-Wantrup & Bishop, 1975) citados por (Aguilera Klink, 2006, p. 118)
- El acceso a la propiedad no exige, ni depende de la compra del recurso (Aguilera Klink, 2006)
- Se definen como la clase de recursos para los que la exclusión es difícil y el uso conjunto comporta problemas de sustracción (Berkes & Farvar, 1989) citado por (Aguilera Klink, 2006)
- La existencia de un tipo de gestión institucional determinado.

Estas acepciones obstaculizan las necesidades de involucramiento y cooperación entre actores colectivos en la gestión ambiental el ecosistema de páramos, que como se ha reiterado constituye un elemento esencial para alcanzar efectos deseados en la implementación de PSA. Igualmente, parecen suponer que los servicios ecosistémicos en discusión se encuentran destinados a su sobreexplotación y posterior agotamiento, a menos que se acoja la vía de privatización o de regulación, control y comando de un Estado altamente centralizado.

Una salida posible emerge en el reconocimiento de “*la multiplicidad de interdependencias económicas y ecológicas del sistema global-mundial*” (Aguilera Klink, 2006, p. 125), en donde los valores clásicos de los intercambios del sistema mercantil y de propiedad resultan insuficientes frente al estado de los servicios ambientales y la biodiversidad, y frente a los comportamientos y necesidades de las poblaciones rurales. Aguilera concluye que la cooperación voluntaria resulta superior y más conveniente que las lógicas de competencia, alcanzando la

solución recíproca de problemas específicos en torno a cada bien común de la naturaleza.

En esta línea, Ostrom recoge el acervo de múltiples investigaciones multidisciplinarias y experimentales para disertar desde referentes empíricos y la teoría de juegos de situaciones, si es posible o no organizar la acción colectiva de manera que “*se eviten tanto el consumo excesivo como los costos administrativos mediante instituciones estables de autogestión si se resuelven ciertos problemas de provisión, credibilidad y supervisión*” (Ostrom, 2000, p. 15), estas instituciones profundamente estudiadas por la pensadora, se interpretan en este TFM como altamente propositivas en la generación de alternativas institucionales para solucionar estos dilemas de los bienes comunes, en el marco de la estrategia de PSA.

La autora propone un *juego alternativo* donde se puede establecer contratos vinculantes lo que asegura la conformación de compromisos “*con una estrategia de cooperación que ellos forjarán [...] que se hace cumplir de manera infalible por un actor externo, agregando un parámetro a los beneficios y una estrategia a las ya existentes*” (Ostrom, 2000, p. 43).

Se trata de incluir los costos de hacer cumplir el acuerdo y de vincular la estrategia de negociación antes de la generación del beneficio del servicio ecosistémico. Esto supone que se forjan contratos sobre los cuales debe haber “*un acuerdo unánime entre todos los [actores]*” (Ostrom, 2000, p. 44), y además, es una vía posible e ignorada para resolver el dilema de los comunes. Respondiendo al reto discutido por autores como (McCay & Jentoft, 1998) citados por (Reyes Parra, 2010) en donde además de generar clasificaciones y definiciones de los recursos naturales comunes, se logre “*constituir una estructura y funcionalidad íntegra para velar por los intereses positivos de estos bienes*” (Reyes Parra, 2010, p. 73) a través de los elementos que se enlistan a continuación.

De esta manera, el juego alternativo de Ostrom permite considerar los PSA como una posibilidad para definir en condiciones contextuales muy específicas una estrategia concreta para resolver problemas en la existencia de un bien común en riesgo, en donde confluyen siguiendo a Wunder (2005): i.) Una transacción *voluntaria*, fundamental ya que los PSA se consolidan a través de una negociación realizada voluntariamente por actores, bien sea institucionales o entes de carácter privado, ii.) Un SA *bien definido*, esto considerando los servicios que proveen los ecosistemas, y el entorno del ecosistema o directamente el recurso que se quiere proteger, iii.) Debe existir por lo menos un *comprador* de SA, iv.) Debe existir un *proveedor* del SA y, v.) El proveedor debe asegurar la provisión del SA transado, siendo esta una condición necesaria sin la cual no se podría pactar el PSA.

1.2. Gobernanza Ambiental y Estado ambiental del derecho: condiciones de gestión y PSA.

Existen múltiples referencias sobre la idea de una crisis del agua y su suministro como parte de los retos constitutivos de la gestión –sea pública o comunitaria-, la política ambiental y el desarrollo sostenible del siglo XXI. Desde el plano de las ciencias agropecuarias, el profesor cubano Juan Pacheco Seguí argumenta el estado de esta crisis a propósito de la disminución de los recursos hídricos disponibles por causa del marcado incremento de la población y su huella ambiental sobre los territorios⁸.

Otro ejemplo de esta afirmación de una crisis del agua que merece la reflexión sobre el modo en que se gestiona el recurso, desde el plano de las ciencias sociales es provisto por el Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud en Colombia, allí se resalta que el carácter de esta crisis se expande más allá del uso doméstico y los ámbitos locales, tratándose de un asunto que involucra las actividades productivas de la agricultura y la industria y los avances internacionales en materia de reducción de emisiones efecto invernadero que generan “*alteraciones en el ciclo de lluvias e incremento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos atmosféricos extremos*” (Educadores por la sostenibilidad, 2016, p. 711).

En esta línea es la Organización de Naciones Unidas (2015) a través del programa de evaluación mundial del agua (WWAP por sus siglas en inglés) quien establece con mayor claridad las razones que convierten la crisis del agua en un escenario en donde se problematizan las formas de actuación del Estado y la sociedad. Además de señalar la dimensión del problema a nivel global, asevera que esta crisis es una crisis de gobernanza más que de disponibilidad de recursos debido a la emergencia de conflictos locales, las dificultades de asignación y distribución, la carencia de gestión cooperativa y los problemas de cobertura periurbana y rural que responden a la persistencia de la pobreza, la discriminación y las inequidades en el acceso al recurso, a la insuficiencia e insostenibilidad de la financiación de la gestión y los servicios hídricos, y a la poca disponibilidad de datos e información sobre el monitoreo del uso y los impactos (WWAP, 2015).

Estas políticas ambientales y territoriales surgen en el seno de reglas de juego concretadas en acuerdos jurídico-políticos como parte de la conformación y operación de sociedades democráticas. Estos acuerdos se orientan por las ideas de justicia ambiental que define los límites y las autorizaciones a las acciones

⁸ Destacando entre los factores determinantes de la contaminación, vertimientos masivos de aguas residuales y la pérdida efectiva de decenas de miles de kilómetros cuadrados de agua dulce, el consumo excesivo, por encima de la tasa de recuperación de caudales a través de aguas subterráneas y precipitaciones, y finalmente la deforestación que además de afectar el régimen hidrológico genera el aumento de la escorrentía superficial y los niveles de sedimentación en el agua (Pacheco Seguí, 2004)

humanas (Mesa Cuadros, 2011) que son dominantes en la sociedad, y que explican en buena medida los problemas de la gobernabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua, entendidos como el “conjunto de elementos que estructuran el abastecimiento de agua a las ciudades y asentamientos humanos y las relaciones que existen entre ellos” (Matés, 1999), que se concretan sobre los objetivos definidos por la sociedad frente a la naturaleza y la vida humana, que resulta en “la obtención, adecuación y distribución del agua para posibilitar la vida de una comunidad”. (Osorio Marulanda, 2015)

En Colombia, los sistemas de abastecimiento de agua se han definido por medio de criterios de ordenamiento del suelo y los mecanismos de comando y control, en donde el municipio ha jugado un papel preponderante. Estableciendo un conglomerado de relaciones de gestión descentralizadas, organizadas a razón de las profundas dificultades de la concentración de competencias y responsabilidades en el nivel central, que definía el modelo legal y administrativo inspirado en la constitución política de 1886; relaciones correspondientes a proximidades del municipio y “los actores locales-usuarios del agua y, por ello, opera en la construcción y reconstrucción de identidades” (Musseta, 2013), sin embargo, esta entidad institucional formal se ve limitada con la asignación de responsabilidades que desbordan su capacidad financiera y administrativa.

De allí que la crisis de la gobernanza ambiental en Colombia, siguiendo la argumentación de Carmen Zamudio se despliegue sobre los aspectos de:

- Desconocimiento de la experiencia y contexto internacional que forja demandas y oportunidades para el país frente a estos escenarios;
- Descoordinación y dispersión de la política pública del agua que no armoniza políticas, normas y entidades que, a su vez, articulen las demandas nacionales e internacionales y su expresión en lo local;
- Desconocimiento de las diversas formas locales de gobierno;
- Percepción errónea sobre la abundancia y riqueza hídrica del país y
- Disimulo o desinterés con que se ignoran las múltiples presiones que se ciernen sobre el agua (Zamudio Rodríguez, 2012, p. 103).

Por ello, las condiciones de contraste de la utilidad y eficacia de estas reglas institucionales para derivar en decisiones sobre la orientación de la estrategia de conservación y protección con unos propósitos social y ambientalmente deseados, y productivamente soportables, resultan fundamentales para entender los distintos movimientos del gobierno, los actores internacionales, los actores económicos y la sociedad civil.

Y en ese sentido entender las razones y mecanismos implicados en la preferencia generalizada de incentivos orientados a la compensación ambiental mediante la internalización de los costos ambientales de la matriz productiva

soportada en la expansión del extractivismo minero, la colonización agrícola, la gestión de residuos y el abastecimiento de acueductos de diferente naturaleza.

Una de estas condiciones de contraste a las que se someten las reglas institucionales, tiene lugar con las discusiones propuestas por la gobernanza en general, y la gobernanza ambiental en particular. Una primera aproximación a la primera, propuesta por el filósofo Luis Aguilar Villanueva, parte de la aseveración de la necesidad de una renovación sobre la forma de gobernar frente a la crisis de legitimidad y autonomía de las instituciones, que para el interés de la presente investigación, representa uno de los principales desafíos.

La crisis de legitimidad surge cuando el Estado operando como marco de diversas relaciones en torno a los sistemas de abastecimiento de agua, resulta parte de la explicación sobre el estado actual de deterioro, las inercias institucionales y los problemas de la descentralización. Si bien como parte de la integración del componente ambiental en los planes de ordenamiento territorial⁹, se empieza a reflexionar sobre el papel de la participación de involucrados, comunidades y actores interinstitucionales, como un problema de gobernanza sobre el acceso, la distribución, la asignación de derechos y medidas que reflejan las formas de afectación del cambio y los conjuntos de intereses que se movilizan.

Esta sensibilidad a factores objetivos, materiales y éticos encuentra lugar en la gobernanza, en tanto propone una renovación sobre el fundamento de un nuevo contexto social en donde los *“nuevos sujetos colectivos son más independientes e interdependientes en sus actividades”* (Aguilar Villanueva, 2007) y juegan un papel determinante en la modelación de la dirección efectiva de la sociedad, aspecto que no se reduce a la acción del gobierno y que opera bajo las oscilaciones de los dispositivos técnicos, jurídicos y políticos de gestión, por lo que puede representar

“una respuesta positiva a la pregunta de cómo evitar que una sociedad vaya a la deriva en las nuevas circunstancias internas e internacionales que ponen a los gobiernos en situaciones de real dificultad, pues muchas de sus capacidades y poderes están siendo rebasados o acotados por otras organizaciones poderosas que actúan dentro y fuera de las comunidades”. (Aguilar Villanueva, 2007, p. 81)

Así, resulta fundamental que no sólo la acción gubernamental, sino también los ejercicios de planificación e implementación de alternativas de gestión ambiental establezcan una plataforma para direccionar a la sociedad y no únicamente el gobierno, reconociendo que el éxito del proyecto estratégico de la sociedad en materia de protección y conservación *“no depende sólo de las*

⁹ Para ampliar en este aspecto se recomienda revisar la Circular N° 023 de 2010 de la Procuraduría General de la Nación dirigida a las entidades territoriales y a las autoridades ambientales regionales.

decisiones de los altos ejecutivos [...] sino que implica que los miembros y dueños de la empresa y los interesados en su desempeño [...] se involucren en las decisiones y operaciones". (Aguilar Villanueva, 2007, p. 94). En la actualidad se afirma un nuevo matiz en la gestión ambiental territorial

“que integra dos dimensiones: una vertical en ámbitos multiescala (global, nacional, local) y otra horizontal que busca la participación consensuada de los tomadores de decisiones, sectores privados, colectivos sociales organizados y sectores académicos”. (Alberto-Villavicencio, 2014, p. 225)

De allí el interés por la gobernanza en su modalidad ambiental. Se requiere cercar con precisión la matriz genealógica del problema del desarrollo humano que pone en tensión el binomio sostenibilidad-desarrollo presente como un reto para los gobiernos, en especial aquellos que involucraron sus agendas con el cumplimiento de los objetivos del milenio, en particular con lo que tiene que ver con: “*garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*” mediante el alcance de las metas 7^a y 7B propuestas por las naciones unidas (ONU) “*incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente*” y “*haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica en 2010*” (ONU, 2000) respectivamente.

Esto permite pensar la gestión ambiental regional como un proceso histórico de voluntades, capacidades y recursos de diversa índole, que además se encuentra supeditada al estado actual de los derechos colectivos y el estado social de derecho como propietario y administrador de los bienes de la nación.

El grupo de investigación en derechos colectivos y ambientales –GIDCA- perteneciente a la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional de Colombia, propone una perspectiva ampliada y dinámica del concepto reciente de Estado -posterior al constitucionalismo ambiental de 1991 y las leyes ambientales-, como Estado ambiental del derecho, cosmopolita y globalizador alternativo, que se basa en el reconocimiento, la protección efectiva y la redistribución por medio de medidas conducentes a resolver: La huella ambiental sostenible como concreción de límites, superando el gobierno del individualismo propietario, la idea de la naturaleza como reserva de recursos y del sobreconsumo derivado de la “técnica sin control”, que ha impedido considerar como marcos para la limitación imperativos ambientales, de solidaridad, responsabilidad y prevención; y Responsabilidad intra e inter generacional, que redefine los supuestos de justicia ambiental en torno a los derechos de las generaciones futuras en “sus opciones vitales y la calidad de vida”, allí resulta inmoral desconocer el futuro y el presente de los sujetos de protección (seres humanos y no-humanos) (Mesa Cuadros, 2011, pp. 53 - 55).

Además, su comprensión en el marco de la gobernanza ambiental pretende la incorporación de “*exigencias nuevas que permitan frenar los atentados a la dignidad de los seres humanos todos, exigencias que han venido siendo impulsadas por su reconocimiento jurídico y garantía y protección efectiva*” (Mesa Cuadros, 2010, p. 356), Esto incorpora a su vez una interpretación de la gestión ambiental de páramos con una lectura acertada de la actuación estatal en territorios rurales biodiversos, coherente con su desconocimiento de la importancia biológica, regulatoria del agua y de emisiones de carbono, socio-cultural, y hábitat de biodiversidad, y su responsabilidad pública y socio-política frente al fase de deterioro de ecosistema de páramo.

De esta manera la gobernanza ambiental parece una perspectiva que puede orientar el diseño de procesos y la estimación de estrategias de primer orden cimentadas en esquemas de PSA, en un escenario en donde los referentes indicativos del futuro parecen mostrar incrementos en los niveles de dependencia de los ecosistemas de páramos, con sus profundas implicaciones sobre los entornos hidrológicos abundantes con los que cuenta el país y serias dificultades financieras y de contexto para que el Estado asuma la propiedad en los eslabones que van de la conservación al consumo del agua.

La gobernanza ambiental en la regulación parece resultar un “*factor explicativo*” del éxito en el posicionamiento estratégico de los países del norte (Europa y Estados Unidos) en el escenario global de la conservación y la protección como garantías para la seguridad de los servicios ambientales y el desarrollo social, debido a que se basa en “*la autonomía de las agencias sociales en el desempeño de las funciones establecidas en dichos marcos, y, principalmente, de un contexto institucional estable y respetuoso con las reglas pactadas*”. (Valverde Camiña, 2012)

De esta manera, dentro de la gestión de problemas ambientales como la crisis del agua, la gobernanza propende por la clarificación de roles y responsabilidades de los actores involucrados en aspectos de la propiedad, administración y protección de los sistemas de abastecimiento de agua (Zamudio Rodríguez, 2012). La gestión integrada de recursos hídricos rebasa los enfoques sectoriales excluyentes, para responder por la construcción de decisiones ambientales de gobierno que garanticen “*el bienestar económico y social de manera equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales*”. (WGF, 2010)

Esto se debe a que el principal aporte de la gobernanza ambiental para la comprensión de los PSA, es que además de determinar concretamente el lugar de estos instrumentos dentro de la gestión ambiental territorial, también permite dimensionar las nuevas formas de relacionamiento entre actores de determinado territorio con la administración pública, los procesos de planificación en el plano territorial y en particular sobre la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad de alta montaña y los servicios ambientales que provee.

Como instrumento económico dentro los mercados complementarios provistos por la Economía Verde, provee mecanismos como *“iniciativas y proyectos [...] formulados o en desarrollo por parte de las Autoridades Ambientales Regionales, las entidades territoriales, la Unidad Especial de Parques Naturales Nacionales, las ONG’s y otros actores sociales privados”*. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009), que pueden entrar a desempeñar papeles de relevancia para materializar los propósitos de la gestión ambiental.

En este plano la gobernanza ambiental permite problematizar los intentos por privilegiar medios, modelos e instrumentos predeterminados por la racionalidad económica, desconociendo sectores sociales y étnicos, así como los efectos sociales y ambientales (Zamudio Rodríguez, 2012), requiriendo así una inmersión e interdependencia creada por las nuevas formas de gestión pública, para reflejar oportunidades de los PSA en lo que concierne a superar el *“reduccionismo tecnocrático que minusvalora los aspectos sociales y políticos de la Ordenación Territorial, [...], y despreciando las aportaciones de los propios implicados, esto es, ignorando la participación pública”* (Dulcey Martínez, 2014, p. 104).

En este tipo de contextos se requiere *“buscar el equilibrio y la cohesión territorial mediante la integración de los sectores y de las diferentes unidades territoriales”* (Gómez Orea, 2002, p 112), lo que demanda diseños específicos y concertados en lo que concierne a “i.) Creación del sistema de administración del mecanismo de PSA, ii.) El diseño de contratos y iii.) El diseño del sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación” (Rodas Ramos & Godínez Cifuentes, 2012, p. 48), los cuales a pesar de contar con algunos aspectos metodológicos definidos en (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010), requieren de la comunicación, la participación y la coordinación de los diferentes actores. Se trata de someter la gestión ambiental territorial a los retos que supone *“pensar y actuar localmente, mirando globalmente”* (Guhl Nannetti, Wills Herrera, Macías Gómez, Boada Ortiz, & Capera Layton, 2002).

1.3. Dinámicas de articulación regional en torno a ecosistemas estratégicos y sus servicios.

El tercer elemento teórico que incorpora el presente trabajo, indaga por la manera en que la teoría sobre la región ha inspirado la morfología y sustentación histórica del ordenamiento jurídico sobre el ordenamiento territorial que se supone reglamentado parcialmente a través de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial –LOOT, Ley 1454 de 2011-, pero que deja sin embargo importantes vacíos para la articulación de las entidades territoriales locales y del nivel intermedio para la gestión integral y en múltiples niveles del recurso hídrico.

Revisando en primera medida, la comprensión de la región en la literatura académica, luego se revisan los aportes y vacíos que surgen de la LOOT en materia de asociatividad territorial, analizando algunas claves de la gestión ambiental territorial y finalmente se analizan los condicionamientos institucionales de la desarticulación regional y el papel que deben jugar las zonas rurales y las organizaciones comunitarias.

Siguiendo la periodización del profesor Sánchez (2014) hasta mediados del siglo XX, sobre el concepto de región se tiene i.) La región como cuenca hidrográfica de J. Bauche (1752), que fracciona el territorio “*considerando que la división territorial por cuencas geográficas es real, concreta, observable, que permite una diferenciación y clasificación espacial basada en un solo criterio (la red hidrográfica) y en el principio de unidad territorial*” (2014, p. 16), allí el agua es el elemento central en la delimitación regional, su uso en el mundo es generalizado.

ii.) La región natural de L. Gallois (1908) entre otros, en donde la naturaleza es el principio de la división geográfica, pero aquella que se puede dividir regionalmente bajo el supuesto de homogeneidad, es “*una porción de espacio terrestre que resulta de la combinación dinámica [...] de elementos físicos, biológicos y antrópicos [...] haciendo de este sector un conjunto único e indivisible (Bertrand) citado por (Sánchez Valbuena, 2014, p. 17)*” además de multivariado.

iii.) Finalmente, la región homogénea geográfica donde la homogeneidad “*permanece como el principio organizador de la realidad regional (Sánchez Valbuena, 2014, p. 18)*” y se constituye en una síntesis temática del espacio y sus interrelaciones, cuyos elementos particulares se consideran como parte de un dominio general, por ejemplo, la región histórica o la región económica.

Orientar la investigación por una ruta donde el dominio institucional que condiciona a la región es entendida tras superar “*reflexiones [que] asociaron la delimitación de la región a la capacidad de gobierno*” (Massiris Cabeza, Espinoza Rico, Ramirez Castañeda, Rincón Avellaneda, & Sanabria Artunduaga, 2012, p. 5), conlleva a entender en la actualidad el proyecto regional como aquel que busca “*contemplar los distintos componentes físico-naturales y humanos [...] su poder sinérgico, para facilitar la administración pública en su beneficio*” (Dulcey Martínez, 2014, p. 76) y en la comprensión de la funcionalidad de los espacios territoriales como espacios de “*decisión, regulación o acción de gobierno*” (Massiris Cabeza, 2005), dando paso a una región pensada en torno a la planificación y gestión de esquemas, planes, contratos y competencias concretados en torno a la coordinación de distintos actores del territorio.

Esta funcionalidad siguiendo las críticas planteadas por Luis Carlos Jiménez Reyes (2001) citado por (Dulcey Martínez, 2014), debe responder a los problemas que suscita una

“aproximación descendente en la que priman los objetivos del nivel nacional, [...] una región definida con base en el análisis de corto plazo, [...] teóricamente parte de la consideración de complementariedad ciudad-campo, sin embargo, en la práctica [se da el] establecimiento de relaciones de dominación y dependencia (págs. 107-109)”

Por lo que en el diseño e implementación de PSA se deben estimar respuestas oportunas a estos problemas de la funcionalidad regional de las áreas de protección y conservación. Como se mencionó previamente el panorama actual de los estudios en torno a la gestión ambiental territorial tiende a identificar a los actores institucionales independientes y aislados, sin considerar las relaciones políticas y funcionales que colocan al municipio –por ejemplo- como parte del régimen ambiental e institucional.

Así, la identificación de la desarticulación regional permite aplicar ciertos recursos para orientar a la región, su configuración y la manera de responder a sus desafíos. Esto quiere decir que además de la estructura del régimen institucional resulta importante *“la coordinación interinstitucional [como] un componente altamente decisivo a la hora de evaluar su desempeño en los conflictos hídricos (Pahl Wostl, 2012) citado por (Musseta, 2013, p. 121)”*.

Pero que, sin embargo, debido a debilidades jurídicas e institucionales en materia ambiental en Colombia demandan la necesidad de estructurar estrategias de asociatividad para abodar la dimensión comunitaria como eje de articulación de esfuerzos institucionales, recursos para la gestión ambiental y la eficacia en la consecución de los objetivos definidos en los componentes ambientales de los planes de ordenamiento territorial y los programas departamentales de conservación y recuperación.

Las limitaciones de la LOOT han sido analizadas profundamente por la profesora Naidú Duque Cante (2012) de cuyo riguroso análisis jurídico y administrativo se puede resolver que estas debilidades generadas en su expedición se deben al cumplimiento parcial de las obligaciones constitucionales encargadas a la ley en materia de definir de una vez por todas aspectos estructurales del ordenamiento territorial colombiano tales como la definición de la lógica administrativa de autorización de conformación de nuevas entidades territoriales como las provincias, los departamentos¹⁰, las regiones y las entidades territoriales indígenas. Una cuestión cuyo aplazamiento se prolonga en el tiempo, al igual que ocurre con la distribución del mapa de competencias entre los diferentes niveles territoriales del Estado, en distintas materias (Duque Cante, 2012).

¹⁰ Los cuales resultaron privilegiados en la relevancia otorgada a la clarificación de sus competencias, de la autorización para su constitución como entidad territorial, entre otros aspectos (Duque Cante, 2012).

En materia ambiental la LOOT desarrolla aspectos puntuales para el nivel departamental como parte de las competencias implicadas en el ordenamiento físico del territorio, mediante programas para la conservación y recuperación del medio ambiente. Dejando en la práctica -al menos para el caso de estudio- las amenazas y procesos deteriorantes en los territorios municipales en estado de desatención, e incluidos en una lógica político-administrativa de competencias entre entidades territoriales por los recursos y las acciones derivadas de la priorización departamental de la política pública ambiental.

Por otro lado, después de 2011 con la expedición y reglamentación mencionada se definieron nuevas posibilidades para la asociatividad territorial. Además de orientar los asuntos del desarrollo regional hacia nuevos propósitos, tales como la gestión ambiental, la prestación de servicios públicos, la promoción del desarrollo económico, estrategias para atraer inversión y competitividad, el mejoramiento social de las poblaciones, y en general el aumento de las capacidades institucionales para el cumplimiento de las respectivas funciones administrativas.

En los avances incorporados dentro de la LOOT en torno a la asociatividad, se encuentran dos elementos centrales: la conformación de las comisiones de ordenamiento territorial y los esquemas asociativos, que si bien no estaban considerados en el texto constitucional si parecen haber recibido un espaldarazo por parte del gobierno nacional y sus mayorías legislativas.

Las comisiones con funciones principalmente de asesoría sobre la organización del Estado, en el plano local y departamental surgen como alternativas para participar en el desarrollo de proyectos estratégicos regionales, pero sin embargo su alcance consultivo limita su importancia. En el plano de los esquemas asociativos se crearon figuras jurídicas con posibilidad de constituirse en entidades territoriales, de las cuales la única con propósitos de gestión ambiental es la provincia administrativa y de planificación, que requiere para su formación la pertenencia de los municipios interesados al mismo departamento, autorización de los concejos municipales y la participación del 10% de los ciudadanos¹¹.

Las limitaciones de las comisiones y de los esquemas asociativos contemplados en la LOOT desconoce situaciones presentes en el caso de los municipios de estudio que se encuentran en el límite departamental y cuyas dinámicas de integración resultan determinantes para la garantía del servicio ambiental.

Así, en este plano importa entender que *“las instituciones [que] habían sido muy bien diseñadas para ajustarse a las circunstancias locales [...] habían*

¹¹ Los otros esquemas asociativos son: Regiones Administrativas y de Planificación, y de Planificación Especial, Regiones de Planeación y Gestión, Asociaciones de departamentos, Asociaciones de Áreas Metropolitanas, y Asociaciones de Distritos Especiales.

sobrevivido y prosperado” (Ostrom, 2000, p. 18), mientras que otras persisten en el estado de desatención comentado, por lo que el estudio contextual y de oportunidades institucionales de gestión debe ser abarcador de las realidades locales y los desafíos que enfrenta, más aun cuándo se refiere a sistemas urbano-regionales. Estos bien pueden articularse con las nociones de región presentadas, en tanto las dinámicas territoriales abordadas permiten considerar las zonas veredales de los municipios de Guachetá y Ráquira como

“un sistema coexistente [...] que, debido a una interdependencia adquirida por factores históricos o espontáneos, desarrollan una serie de actividades socioeconómicas en las cuales son participes, ya sea de manera protagónica e influyente o como soporte a una dinámica de un centro o eje principal” (León Barreto, 2012, p 45)

Para el caso de estudio, el eje o centro principal que define la interdependencia entre zonas rurales y cascos urbanos es el ecosistema Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá, el cual provee el suministro de agua pero a su vez se enfrenta a dinámicas de deterioro, por parte de actividades agropecuarias que aumentan los problemas de cantidad y calidad del agua que reciben miles de habitantes. Estos ejes de la funcionalidad ecosistémica y territorial responde en esta lógica de articulación institucional a la necesidad de “*movilizar recursos [que] obedecen a los movimientos que se hagan –y de esto dependerán en gran medida el desenlace de los conflictos hídricos*” (Musseta, 2013, p. 121)

Finalmente, interesa resaltar que esta funcionalidad regional que debe basarse en las condiciones locales ha estado relativamente abordada por las Corporaciones Autónomas Regionales CAR’s en relación con sus funciones técnicas de administración, regulación y control de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, y por las entidades territoriales en cumplimiento de sus funciones constitucionales y legales, por lo que los PSA encuentran un escenario institucional y operativo preexistente que requiere ajustes para permitir su adecuada aplicación.

1.4. Referencias conceptuales de relevancia

En este apartado se analizan los principales conceptos que son abordados en la investigación, en primera medida se presentan nociones introductorias a PSA relevantes en la literatura académica e institucional, en segunda medida se presentan los elementos conceptuales de problematización, que permiten establecer la caracterización de los problemas ambientales, institucionales, socio-económicos e ideológicos y las relaciones que existen entre estos que permiten cercar el problema de investigación.

1.4.1. Conceptos generales de investigación en PSA

Las nociones conceptuales articuladoras de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales son: *i.)* Pago por servicios ambientales - PSA Hídricos; *ii.)* Zonas estratégicas para la conservación, la protección y el ordenamiento territorial; *iii.)* Entidades territoriales; *iv.)* Páramo; *v.)* Servicios ecosistémicos – Servicios ambientales; *vi.)* Socioecología; *vii.)* Gestión y planificación del ordenamiento territorial en ecosistemas de protección y *viii.)* Restauración ecológica.

Los PSA surgen desde la perspectiva de la economía ambiental como respuesta a la compensación por el consumo de servicios ecosistémicos, ya que tradicionalmente se consideraba el pago por el consumo, pero no la calidad y protección del recurso para garantizar su disposición en el largo plazo. Los servicios ecosistémicos se definen desde la ecología, como la capacidad de los procesos naturales y sus componentes de proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades humanas (De Groot, Wilson, & Boumans, 2002), la economía ha retomado este concepto y lo ha adoptado como *servicio ambiental (SA)*, para denominar los beneficios que el individuo recibe.

Los conceptos de función ecosistémica, servicio ecosistémico y servicio ambiental, son el punto de partida para comprender los PSA, ya que establecen una relación entre un proceso natural y el uso y la disposición de determinado bien o servicio ambiental fundamental para la satisfacción de las necesidades humanas. La particularidad de los Servicios Ambientales –SA- es la dificultad de la adecuada mercantilización debido a que sus valores son intangibles, principalmente porque aunque hay claridad en el principio fundamental del PSA: que los colectivos que proveen los servicios ambientales deben recibir una compensación y los que se benefician de ellos deben pagar por el bien que reciben (Villavicencio, 2014, p. 232).

Comprender la importancia de la conservación de dichos ecosistemas es clave porque a partir de éstos se mantiene un equilibrio natural, en el que su mecanismo de resiliencia garantiza la sostenibilidad ambiental y la satisfacción de las necesidades colectivas. Cada ecosistema se considera una unidad proveedora de servicios ambientales de diferente tipo, por lo tanto se encuentran agrupados en cuatro categorías: servicios de provisión, regulación, culturales y de base. Esta clasificación relaciona las funciones ecológicas, el proceso natural de formación del ecosistema y los servicios que ofrecen.

Los *Servicios de Provisión* incluyen los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas y que en su mayoría presentan un mercado estructurado por ejemplo alimentos, agua, combustible, entre otros; *Servicios de Regulación*: incorpora los servicios relacionados con los procesos ecosistémicos y con su aporte a la regulación del sistema natural. Ejemplo de ellos son la

purificación del agua, la polinización, entre otros; *Servicios Culturales*: corresponden a servicios no materiales que el hombre obtiene de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y el disfrute estético; *Servicios de Base (o Soporte)*: incluye a los servicios necesarios para el funcionamiento de los ecosistemas y la adecuada producción de servicios ecosistémicos. Su efecto sobre el bienestar de las personas y la sociedad se manifiesta en el largo plazo a través del impacto en la provisión de otros bienes y servicios ecosistémicos. Ejemplos de este tipo de servicio son la regulación climática y la regulación hídrica. (Figuroa et al., 2007) Citado por (FAO, 2009)

Debido a la dificultad de la asignación de valores monetarios para la transacción de los SA como bien o producto y ante la necesidad de generar mecanismos de adaptación al cambio climático, diversos actores han fomentado *Incentivos a la conservación*¹², entre los cuales se encuentran los PSA.

Las definiciones revisadas y construidas por otros autores, permiten dar cuenta del amplio margen de posibilidad que abarcaría una u otra definición y los elementos vinculados. Wunder (2005) construye un concepto a partir de la consideración de cinco criterios que permiten describir los principios del PSA:

- Una transacción *voluntaria*, es fundamental ya que los PSA se consolidan a través de una negociación realizada voluntariamente por actores, bien sea institucionales o entes de carácter privado.
- Un SA *bien definido*, esto considerando los servicios que proveen los ecosistemas, se tiene en cuenta el entorno del ecosistema o directamente el recurso que se quiere proteger, por ejemplo, se tienen los PSA hídricos que serán abordados posteriormente.
- Debe existir por lo menos un *comprador* de SA,
- Debe existir un *proveedor* del SA,
- El proveedor debe asegurar la provisión del SA transado, siendo esta una condición necesaria sin la cual no se podría pactar el PSA.

Dichos principios conceptuales fueron asumidos como orientadores de la Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (2010); de esta definición se pueden extraer elementos importantes para una adecuada comprensión del término: es un *contrato en el que existe*

¹² Definidos en Colombia como “Reconocimientos monetarios o no monetarios que en términos prácticos tienen como objetivo evitar el deterioro o la pérdida de ecosistemas naturales (bosques, humedales, páramos); fomentar su restauración fundamentalmente en áreas estratégicas para la generación de servicios ambientales; y mitigar los efectos sociales negativos (↓ bienestar) causados por la progresiva disminución que sufre la oferta ambiental disponible, en un determinado espacio geográfico, cuando se desarrollan actividades productivas o mantienen hábitos de consumo insostenibles (esto quiere decir, en términos económicos, que la demanda va aumentando cada vez más con respecto a la oferta total disponible).” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

necesariamente un acuerdo entre voluntades, una claridad en la definición del objeto del contrato y la condicionalidad como requisito para permitir la disposición del SA.

Otros autores amplían este concepto mediante la definición de *Esquema de Pagos por Servicios Ambientales*, Villavicencio (2014) citando a Martínez de Anguita (2006) indica que “es una política ambiental que facilita el cobro de una *externalidad positiva* y permite consolidar procesos orientados a la sostenibilidad del territorio (Martínez de Anguita, 2006) desde su perspectiva asume el esquema del PSA como política pública para la gestión territorial, que forma parte de los instrumentos de la gobernanza ambiental que tiene el potencial de generar manejos sostenibles y alcances espaciales en la conservación y gestión del territorio en diferentes escalas.” (Villavicencio, 2014, p. 226).

Estas definiciones permiten ampliar la comprensión de los PSA, vinculados a un esquema o estructura, ya que considerarlos como una política pública da cuenta de un conjunto de acciones articuladas a instituciones, con un presupuesto asignado y participación de diversos actores con las que el Estado busca atender una situación socialmente relevante, como lo es la conservación de ecosistemas.

Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS- aporta la siguiente definición:

Son una clase de incentivo económico cuyo mecanismo gira en torno a un típico mercado (oferta Vs. demanda) en el cual los propietarios y poseedores regulares de predios, donde se encuentran ubicados los ecosistemas naturales que suministran este tipo de servicios, reciben voluntariamente y en forma periódica un reconocimiento (dinero, especie, mixto) por parte de algunos usuarios finales en razón al beneficio individual o colectivo que les causa contar con su permanente provisión (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

Respecto al objetivo de los esquemas de PSA, la FAO realiza un aporte importante para esta investigación, ya que además de considerar la conservación como eje fundamental de los PSA, destaca la importancia de una gestión esencialmente local para asegurar el uso futuro del suelo.

Un ejemplo claro donde los principios de los PSA se articulen con las acciones para lograr su conservación, es el *Pago por servicios ambientales asociados al recurso hídrico*, este concepto ha sido asumido en la legislación ambiental de la siguiente forma:

Es el incentivo, en dinero o en especie, que las entidades territoriales podrán reconocer contractualmente a los propietarios y poseedores regulares de predios ubicados en las áreas de importancia estratégica,

en forma transitoria, por un uso del suelo que permita la conservación o recuperación de los ecosistemas naturales y en consecuencia la provisión y/o mejoramiento de los servicios ambientales asociados al recurso hídrico (Artículo 3, Decreto 953, 2013).

Este concepto aporta tres ideas importantes: Por un lado, contempla acciones orientadas a la conservación y/o recuperación de los ecosistemas que proveen SA hídricos, principalmente aquellos que proveen agua a los acueductos municipales, distritales y regionales; define acciones contractuales en el nivel territorial para la adecuada gestión y por otro lado, enfoca dicho incentivo a los propietarios y poseedores del predio. Este último aspecto es fundamental ya que en Colombia existe una seria problemática frente a la claridad jurídica de la propiedad¹³, en la que predomina la informalidad respecto a la tenencia de la tierra, en este caso se enfocan los incentivos a propietarios y poseedores, es decir, que para establecer un contrato para PSA es necesario contar con claridad jurídica respecto del predio a adquirir o a pactar el incentivo.

Los predios serán seleccionados al interior de las *áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos* que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales. En el marco de la gestión ambiental esta categoría de áreas, corresponde a las áreas delimitadas con el objetivo de propiciar su conservación; un *área protegida*, es un “*área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada*” (Decreto 2372, 2010). Este concepto permite considerar ciertos elementos claves, ya que cuando se habla de designación, regulación y administración, se tiene en cuenta la sinergia que debe existir entre áreas protegidas, actores (públicos/privados), instrumentos (esquemas de gestión) en el ámbito de gestión nacional, regional o local.

Uno de los ecosistemas fundamentales para el aprovisionamiento de agua objeto de la implementación del PSA es el *Ecosistema de Páramo* que proveen un SA; y que pueden ser designado y administrado como uno de los tipos de área parte de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Este concepto puede contener diversas interpretaciones, tal como lo amplía Cárdenas y Cleef (2016) incluye “*elementos, factores, límites, zonificaciones, herencias,*

¹³ Restrepo (2014) resalta la ponencia del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en marzo de 2011 sobre formalización de la propiedad agraria: “Según las cifras del catastro nacional, y las encuestas de calidad de vida del DANE, más del 40% de los predios rurales colombianos no tienen títulos registrados que respalden con certeza la propiedad. Las cifras de la tenencia precaria, como ocurre con casi todas las cifras sobre situaciones informales, son imprecisas, pero siendo conservadores en el cálculo de la informalidad y aplicando el porcentaje del 40% a los 3,7 millones de predios rurales inscritos en el catastro nacional se concluye que hay al menos un millón y medio de predios rurales por formalizar, siendo la mayoría de ellos predios de propiedad privada cuyo saneamiento requiere acudir a procedimientos judiciales” (Restrepo Salazar, 2014, p. 132)

perturbaciones, migraciones, biomas, fisionomías, estructuras, funcionamiento, evolución y configuraciones. Se integran como sistemas complejos, cuyo conocimiento debe comprender no sólo los patrones estructurales y fisonómicos, sino las variadas circunstancias espacio-temporales”, este concepto involucra tanto el componente natural como la interacción sociocultural.

El ecosistema de páramo ofrece servicios ecosistémicos múltiples: bienestar humano, conservación de biodiversidad endémica y regulación hídrica (Rojas P., 2011); las características particulares de estos ecosistemas vienen de la interacción entre *elementos bióticos*: seres vivos y sus asociaciones que comparten un mismo ambiente en un tiempo determinado y *elementos abióticos* las condiciones físicas que influyen en el espacio que habitan los seres vivos (Instituto de investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2010).

Los páramos son ecosistemas fundamentales que deben gozar de la totalidad de elementos que permitan su conservación y garanticen el equilibrio entre elementos bióticos y abióticos para disponer de sus SA. En relación directa con la vida humana, en este ecosistema se presentan dinámicas y tensiones asociadas al uso del suelo, regímenes de estrés y de disturbio como lo denomina Vargas (2011), para referirse a la exposición de elementos bióticos y abióticos a factores que generan adaptaciones o no, y que determinan la supervivencia del ecosistema.

Dentro de los tipos de estrés más importantes se encuentran los siguientes: *“térmico, hídrico, herbívora y contaminación”*; los regímenes de disturbio determinan la dinámica ecológica, tienen la característica de ocurrir en un momento específico, *“generando afectación en la estructura de las poblaciones, comunidades o el ecosistema y cambia la disponibilidad de recursos y el ambiente físico”* citado por Vargas (2011, p. 60)

Considerar estos aspectos resulta relevante ya que permite comprender la fragilidad del ecosistema de páramo en el que actividades económicas de las comunidades, como por ejemplo la ganadería y la agricultura conforman en principal punto de régimen de disturbios antrópicos. Debido al alto nivel de vulnerabilidad de este ecosistema, las discusiones en torno a su conservación y a la necesidad de aportar elementos que permitan una comprensión integral y holística, ha surgido el concepto de *Integridad socioecológica*, como elemento articulador de las dimensiones naturales y culturales¹⁴.

¹⁴ Gamba (2013) presenta una caracterización propuesta por Berkes *et al.* Quienes a partir de la teoría de la estabilidad no-lineal, indican que *“las dinámicas socioecosistémicas emergen de la interacción de tres atributos básicos: resiliencia, adaptabilidad y transformabilidad”* (Walker *et al.* 2004), es decir presenta las condiciones que en un escenario natural sin intervención antrópica permiten mantener el estado de un ecosistema.

1.4.2. Conceptualización de los factores de problematización

La formulación de alternativas de gestión ambiental innovadoras e igualmente novedosas políticas ambientales que orienten –vía incentivos y acciones estructurales- nichos de comportamiento socio-ecológico y la actuación de las autoridades ambientales de carácter público en torno a la conservación y protección de páramos para garantizar la permanencia de los servicios ambientales que provee, requiere de la problematización de los factores que en distintos niveles

determinan las posibilidades de implementación (viabilidad, conveniencia, oportunidad) y el alcance (efectividad, eficiencia, equidad) de una gestión ambiental regional de ecosistemas de páramos en Cundinamarca y Boyacá soportada en esquemas de pagos por servicios ambientales.

Este hecho puede observarse en un proceso de verificación de las condiciones de gestión pública al comando de una institucionalidad ambiental y territorial reformada constantemente desde el constitucionalismo neoliberal de 1991 (Estrada Álvarez, 2006), hecho que contrastado con el papel de escasas experiencias en PSA en zonas estratégicas de los socioecosistemas de páramos, supone la base de problematización que sustenta la validez del ejercicio analítico de este trabajo.

Se parte de un ejercicio de problematización de tres tipos de factores cuya interacción permite establecer vínculos con el marco teórico y los objetivos como determinantes de la validez del desarrollo investigativo, es decir sus posibilidades operativas. Estos tres tipos de factores corresponden a: i.) *Factores determinantes*, que incluye los problemas derivados de la capacidad institucional ambiental para la protección y la conservación que designa competencias sobre entidades territoriales y autoridades ambientales, y por otro lado, se considera determinante analizar el papel de la desarticulación regional como parte de las dinámicas de interacción intergubernamental y socio-histórica; aspectos de gran importancia para entender el contexto institucional y de gestión que establecen ciertas reglas de juego para los acuerdos de voluntades entre actores económicos y sociales, define las responsabilidades y competencias de las autoridades públicas y orienta el uso de estrategias de regionalización.

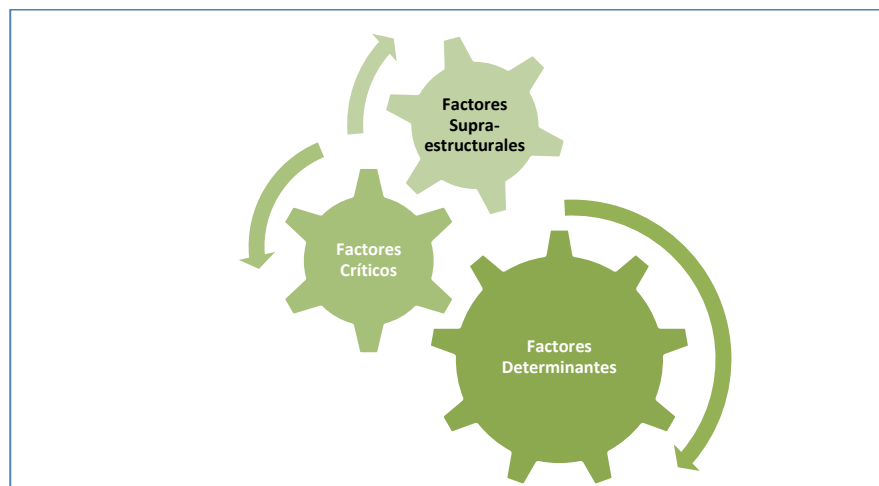
La *resiliencia* se define como la capacidad de un sistema para absorber disturbios y reorganizarse, cambiando, pero reteniendo su estructura, función, identidad y canales de retroalimentación (Holling 1973, Ludwig et al.1993, Walker et al. 2004).

La *adaptabilidad* es la capacidad de un ser para ajustar sus respuestas a motores de cambio externos y procesos internos, permitiendo el desarrollo dentro de los dominios de estabilidad y trayectorias presentes (Folke et al. 2010) citado por Gamba (2013, p. 144).

ii.) *Factores críticos*, involucra los aspectos indicativos de las dinámicas antrópicas deteriorantes en ecosistemas de páramo, como parte de los resultados ambientales de las intervenciones de la gestión ambiental que permiten relacionar necesariamente las *externalidades negativas y positivas de los pagos por servicios ambientales*, como eje de problematización de *los resultados de los instrumentos económicos en la gestión ambiental*; elementos cuya importancia radica en que definen la necesidad e inmediatez de repensar la gestión ambiental territorial.

iii.) *Factores Supra-estructurales*, contemplan los aspectos políticos y culturales que en el plano local de las comunidades rurales y el plano global de las élites administrativas, muestran presiones sobre el plano decisional de la política ambiental y una amplia reticencia al cambio en la forma de gestión ambiental, cuyo análisis permite establecer explicaciones sobre la conveniencia de los PSA en las racionalidades de los actores sociales.

Gráfico 1 Interacción de factores en la problematización



Fuente: Elaboración Propia

1.4.2.1. Factores determinantes

Mientras en el espacio físico las limitaciones están dadas por la configuración de objetos regidos por conjuntos de relaciones de proximidad, posición relativa, vecindad, otros; en el espacio de la gestión ambiental se puede afirmar la existencia de relaciones que determinan la capacidad institucional ambiental para la protección y la conservación, y otras relaciones que condicionan el estado de desarticulación regional como dos elementos estructurales en la gestión ambiental y el soporte institucional de los PSA. A continuación se relacionan los elementos de problematización seleccionados.

Capacidad institucional ambiental para la protección y la conservación (Entidades territoriales y autoridades ambientales)

El ecosistema de páramos cuenta con tratamientos importantes dentro del régimen jurídico colombiano, sin embargo el predominio de una lógica de control intermitente, sanción selectiva y estancamiento procesal que permea la institucionalidad ambiental, en especial la que dejó la llamada desinstitucionalización ambiental del periodo 2002-2006 caracterizado por *“el debilitamiento de la primera autoridad ambiental del país y de las autoridades ambientales regionales y [...] políticas de desarrollo caracterizadas por sacrificar la protección del medio ambiente a los objetivos del crecimiento económico de corto plazo”* (Rodríguez Becerra, 2007); ha dejado serios interrogantes sobre la capacidad institucional ambiental, sus intereses y axiomas, y la función de intervención que proveen.

Como afirma el investigador A. Alberto-Villavicencio el interés público debe estar dado por el mantenimiento en la provisión de los servicios ambientales y *“que la accesibilidad de estos esquemas precisa cumplir con reglas específicas de gestión administrativa, en cuanto a propiedad de la tierra [...] y la provisión de servicios ambientales [...] condición necesaria para el pago”* (Alberto-Villavicencio, 2014), generando *“racionalidades legales, técnicas, económicas y financieras muy diversas entre sí”* (2014, p. 228) Que resultan en el desconocimiento de las posibilidades de articulación en distintas escalas de actuación. Los asuntos determinantes de la baja capacidad institucional para el caso de los páramos son:

- i.) Disponibilidad de financiación y estabilidad en el mediano plazo de fuentes de inversión, allí interesa resolver las complementariedades entre estas fuentes (Ingresos corrientes, transferencias y/o cooperación) y la solidez de los acuerdos que sobre este aspecto de definan.
- ii.) Falta de internalización de costos ambientales y lógicas de subvaloración económica de la biodiversidad (Figuerola, Reyes, & Rojas V., 2009). Como forma de racionalidad social y administrativa dominante que reproduce *“la idea de gratuidad de los servicios ambientales”* (Alberto-Villavicencio, 2014)
- iii.) Sometimiento de la gestión ambiental a las reglas de funcionamiento del sistema de mercado: Existe un desconocimiento de los beneficios ambientales en el mercado nacional, más aun en los contextos locales, así el papel del Estado en *“la administración de tierras estratégicas en su prestación de servicios ecosistémicos”* (Ruiz Soto, 2013) –con todo y sus deficiencias históricas-, pone en tela de juicio la relación directa-supuesta entre sostenibilidad ambiental y PSA. Esto en paralelo a la *“deficiencia [e insipiencia] de mecanismos normativos que propicien la*

implementación atendiendo a las barreras asociadas del medio económico, técnico e institucional” (2013, pág. 13).

- iv.) Reticencia al cambio en las prácticas socioecológicas de las poblaciones y agentes productivos en distintas escalas de capital.

Desarticulación regional

Las relaciones intergubernamentales durante más de 20 años de descentralización política, administrativa y fiscal han probado que sin una reglamentación orgánica del ordenamiento territorial los esfuerzos por la articulación regional, han estado en desfase. La falta de esta reglamentación importa al analizar el escenario actual de articulación, impulsado por la expedición de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial –LOOT- (Ley 1454 de 2011). Esta ley desarrolla normativamente los procesos de regionalización, primero, en un plano administrativo y de planificación, entre las entidades territoriales del municipio, el departamento y el distrito, y luego, la manera en que se posibilita parcialmente la región propiamente como entidad territorial tras la demostración de capacidad de gobierno, agencia y gestión, mediante la incorporación de los principios de ordenamiento territorial de Integración y Regionalización¹⁵.

En un sentido amplio la regionalización puede entenderse como “*el modo de dividir un territorio en áreas menores que se agrupan alrededor de ciertos conceptos, categorías o miradas disciplinares*” (Rueda Enciso & Ramírez Bacca, 2014, p 43), lo cual describe la región como unidad de contención de diferencias y potencialidades.

Por lo que además de una expresión de porciones territoriales, juega un papel en la configuración y transformación de las realidades locales en un mundo cada vez más interconectado e interdependiente con el sistema global (Santos M. , 1995), así, en las disertaciones sobre la región y la regionalización –más allá del medio geográfico- existen otras interpretaciones para las que la integración [regional] es una apuesta para el desarrollo que posibilita optimizar los recursos

¹⁵ Según el Artículo 3 de la LOOT, estos principios consisten respectivamente en: 4. Integración. Los departamentos y los municipios ubicados en zonas fronterizas pueden adelantar programas de cooperación dirigidos al fomento del desarrollo comunitario, la prestación de los servicios públicos, la preservación del ambiente y el desarrollo productivo y social, con entidades territoriales limítrofes de un Estado; y 5. Regionalización. El ordenamiento territorial promoverá el establecimiento de regiones de planeación y gestión, regiones administrativas y de planificación y la proyección de regiones territoriales como marcos de relaciones geográficas, económicas, culturales y funcionales, a partir de ecosistemas bióticos y biofísicos, de identidades culturales locales, de equipamientos e infraestructuras económicas y productivas y de relaciones entre las formas de vida rural y urbana, en el que se desarrolla la sociedad colombiana y hacia donde debe tender el modelo de Estado republicano unitario. En tal sentido la creación y el desarrollo de regiones de planeación y gestión, administrativas y de planificación y la regionalización de competencias y recursos públicos se enmarcan en una visión del desarrollo hacia la complementariedad, con el fin de fortalecer la unidad nacional

públicos y privados, siempre escasos, en la solución de los problemas y las desigualdades económicas, sociales, ambientales y de productividad [...] es una oportunidad para reconfigurar la ocupación del territorio con criterios de equidad y sostenibilidad (Ruiz Ruiz, 2007).

Los problemas que suscita la regionalización, o mejor, los derivados de dificultades en la gestión conjunta de asuntos de interés regional, tienen que ver principalmente con que:

i.) La gestión de asuntos colectivos en Colombia, fue asumida tradicionalmente por el Estado nacional antes de la instrumentalización de los procesos regionales, lo que demostrada su inercia y poca efectividad, dio paso a un ejercicio de descentralización principalmente política, administrativa y fiscal, que suponía aproximar la gestión a las realidades locales y optimizar las capacidades del Estado en transferencia de competencias por jurisdicción territorial, especialidades funcionales en una descentralización por servicios que expandió y consolidó el aparato estatal y una descentralización por colaboración que vincula a los particulares con las funciones administrativas¹⁶, este cambio sin embargo, no resolvió los problemas en la capacidad administrativa e institucional, dando paso a la llamada crisis de la autonomía fiscal y administrativa de las entidades territoriales, presente como resultado de la ecuación: aumento y complejización de las competencias, y, asfixia e insuficiencia financiera para responder a estas adecuadamente;

ii.) El desconocimiento y fragmentación de los procesos histórico-sociales y ambientales a raíz de una división político-administrativa territorial, y una idea de la integración regional, *“cuya lógica ha estado mediada por diferentes intereses antes que por un sentido cultural o ambiental de los territorios, profundizado por el largo impacto del conflicto en la desestructuración social e institucional del país”* (Mesa Díaz, Remolina Pulido, Pérez Rodríguez, & Igua Pérez, 2011, p. 11). Dificultando además las posibilidades de asumir la regionalización en torno a la funcionalidad de los servicios ambientales o ecosistémicos provistos por los territorios de páramo.

Y finalmente iii.) A pesar del movimiento político, jurídico y administrativo generado por la descentralización, persiste *“un enfoque centralista en las decisiones públicas que desestimula el ejercicio ciudadano y resta iniciativa a los territorios para edificar su propio futuro”* (Mesa Díaz, Remolina Pulido, Pérez Rodríguez, & Igua Pérez, 2011, p 11), lo que sumado a las profundas brechas de

¹⁶ En esta línea de problematización Baguenard (1994) citado por (Pening Gaviria, 2003) propone tres objetivos del proceso de descentralización “1) A nivel institucional, se busca que la multiplicación de centros de decisiones conlleven a una mayor eficacia en la gestión, los niveles superiores dejan las tareas operativas para concentrarse en áreas estratégicas; 2) con la desconcentración del poder se espera que las decisiones sean más acertadas, pues los gobernantes locales están más cerca del problema a resolver; 3) se busca el pluralismo político, pues se abre la posibilidad a que grupos sociales tradicionalmente excluidos accedan al poder local y/o como mínimo se crean nuevos espacios de participación para las comunidades.

desarrollo de las regiones define prioridades ya agendas de las entidades territoriales que gravitan en direcciones radicalmente divergentes y aisladas.

Este marco de problemas que ha asumido el proceso de regionalización, suponen ciertas dificultades para la implementación y el alcance de objetivos de los PSA, en tanto se pone en juego la incorporación del componente ambiental en el ordenamiento territorial de las áreas de protección y los ecosistemas estratégicos, dando lugar a interrogantes por la integración de *“los conocimientos expertos y no expertos, de las ciencias físicas y de las ciencias sociales y de las sensibilidades locales con las sensibilidades globales y utilizar todo ese acervo como base para la acción política en el campo ambiental (Dulcey Martínez, 2014, p. 107)”*.

1.4.2.2. Factores Críticos

Es generalizada la aprobación que los dispositivos de alerta de la humanidad deben asumir la conservación ecosistémica como una preocupación del presente, en el caso de los páramos por la *“multiplicidad de servicios ecosistémicos que provee”* (Rojas P., 2011) en situación constante de riesgo y por la posibilidad de constituirse en una centralidad de la estructura ecológica principal de la región.

Así, existen factores que en la investigación se denominan críticos en el sentido del nivel de exigencia, urgencia y legitimidad en el espacio y el tiempo estudiados. Exigencia en tanto se traduce en el ordenamiento jurídico en código de derechos ambientales, que *“corresponden con la necesidad de acceder, usar, producir, conservar, proteger e intercambiar adecuadamente los bienes naturales y ambientales, en beneficio de todos los humanos actuales y futuros”* (Mesa Cuadros, 2010, p. 66) demandando la intervención de los dispositivos de Estado cuando se amenaza o se pierde su protección efectiva.

Urgencia en tanto existen condiciones de deterioro irreversible sobre el medio ecológico, que para el caso de los ecosistemas de páramo representaría una catástrofe para la continuidad del modo de vida humano contemporáneo, y legitimidad, en tanto parecen concretar en el imaginario colectivo una necesidad aparentemente obvia de la favorabilidad de la conservación del territorio paramuno, pero se carece de mecanismos sociales de concertación y gestión para la operación de esta legitimidad en los asuntos comunes.

Dinámicas antrópicas en ecosistemas de páramo

Una de las características que imprimió el pensamiento moderno sobre la relación hombre-naturaleza en la sociedad colombiana, fue una insospechada y otras veces bien caracterizada y juzgada capacidad abarcadora del espacio,

diseñada para otorgar atributos al espacio natural en distintos órdenes: medio y a la vez recurso del sistema productivo, activo en la valoración económica de biodiversidad, objeto de estudio científico flexible y subordinado al ejercicio de los poderes y como “soberanía y ciudadanía por sentirse parte de un territorio” (Montes Vega, 2014, p. 10).

A su vez, este abarcamiento del interés y la necesidad humana permitían instrumentalizar el espacio geográfico al punto de sustituir su papel como variable dinámica y estructurante, y de alguna manera, anularlo en el planteamiento de propósitos de crecimiento y prospectiva que demandan la aceleración de la circulación del valor, paralelamente, esta anulación puede observarse en la preexistencia y profundización de

“procesos de deterioro de recursos edáficos, hídricos, forestales y biodiversidad [estimulados por] fuerzas que le son comunes a condiciones de inequidad prevalecientes en Colombia, la subvaloración económica de los recursos naturales [...], la dificultad de acceder a tecnologías ambientalmente sanas, y la falta de coherencia de las políticas del Estado” (Rodríguez Becerra, Uribe Botero, & Carrizosa Umaña, 1996, p. 17).

Entre estos elementos deteriorantes se enlistan i.) *La ampliación de la frontera agrícola* y subsecuente desarrollo de actividades económicas rurales y urbanas para satisfacer la demanda de bienes y servicios insertados progresivamente en el flujo económico e institucional de la globalización, allí se resalta el caso de la papa considerado “*el cultivo más dañino [...] el cual se da a alturas cada vez más cercanas a los 4.000 m.s.n.m.*” (Rojas P., 2011, p. 60), Sin embargo, las afectaciones provenientes de la actividad agrícola se presentan sin importar demasiado la escala tecnológica y productiva, ni el tipo de cultivo, dado que la práctica usual de preparación de la tierra mediante una labor que “*remueve los frailejones y pequeños arbustos mediante el uso del machete, [...] y maquinaria pesada para quitar la vegetación paramuna* (Van der Hammen., 2008) citado por (Rojas P., 2011).

El problema que suscita la actividad agrícola, dado lo antiguo de su origen y su papel en la transformación de las formas de organización humanas, intervención tecnológica y modo de relacionamiento con la naturaleza, resulta por la manera en que la sociedad asume los impactos en la implementación del instrumento económico sobre especificidades regionales en: los procesos de desarrollo rural y ocupación rural, el régimen de propiedad de la tierra, las servidumbres ecológicas y las reservas manifestadas de la sociedad civil, cuando se constituye los PSA como estrategia dominante de la gestión ambiental para proyectar la sostenibilidad del servicio ecosistémico.

Esto porque la implementación supone –o exige– una respuesta socialmente justa, económicamente eficiente y ambientalmente efectiva, mientras que afecta la fuente de ingresos de una población rural, la tradición socioecológica, el estado de la incertidumbre sobre la propiedad territorial, la conflictividad socio-ambiental y el tipo de intervención administrativa predilecta; lo cual constituye parte del marco de desafíos en la reflexión sobre la conveniencia y efectividad de los PSA.

El segundo elemento deteriorante guarda relación con el servicio ecosistémico de “*asimilación de dióxido de carbono*” (Rojas P., 2011, p. 59), se trata de la tensión entre vegetación nativa de páramos y vegetación exógena al ecosistema, generada antrópicamente como parte de la operación de otros instrumentos económicos de gestión ambiental, como los programas REDD, REDD+ (son mecanismo internacionales en construcción por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático - CMNUCC, cuyo objetivo es ayudar a que las emisiones de dióxido de carbono producidas por la deforestación y degradación de bosques [selvas], se reduzcan, para así atenuar el Cambio Climático) y los certificados de incentivo forestal –CIF–, que como parte del negocio verde del mercado de carbono, genera reconversiones del uso territorial, en este caso provocando la sedimentación, pérdida de minerales y desertificación del frágil ecosistema de páramo, iii.) Deforestación de flora paramuna, afectando la biodiversidad debido a la pérdida de especies de fauna y flora, iv.) La ganadería extensiva cuya presencia se enfrenta a unas “*plantas nativas [que] no están preparadas para resistir la presencia de herbívoros como vacas, cabras y ovejas (Van der Hammen 2008) citado por (Rojas P., 2011)*”, promueven la siembra de pastos no nativos e incrementa el uso del recurso hídrico en el proceso productivo y finalmente v.) La Minería, cuya elevación de actividad de importancia nacional estratégica, ha propiciado la creación de concesiones y licenciamientos mineros en zonas de páramos, desconociendo la autonomía de las comunidades y las entidades territoriales.

La expresión de estos problemas en Rabanal a lo largo de los años ha causado daños prácticamente irreversibles, frente a estas dinámicas de deterioro los antecedentes en la zona veredal de estudio en materia de conservación dan cuenta de que existen debilidades ante la continua presencia de pobladores rurales que como modo de subsistencia cultivan papa en la parte alta de la microcuenca quebrada Honda (Humedal de cabecera de la quebrada). La papa es un

“Cultivo limpio y de ciclo corto [que] favorece la pérdida masiva de suelos por erosión [en] el páramo de Rabanal ha conducido rápidamente a la pérdida del horizonte superior y orgánico y a un incremento de los niveles de sedimentación en las fuentes hídricas” (Borda Almanza & Moreno Díaz, 2008, p. 24)

Esta sedimentación involucra nuevas dificultades sobre la productividad de los cultivos que la aprovechan, sobre la gestión de acueductos veredales en materia de capacidad de almacenamiento y drenaje, sobre la sanidad ambiental y humana debido a la alta toxicidad de pesticidas y la combinación química peligrosa, usualmente sin asistencia técnica calificada y empeorada por el mal manejo de recipientes que también son objeto de arrastre por las escorrentías producidas por las lluvias. La sedimentación además explica la fluctuación y variación del caudal durante del año que se detalla para la zona de estudio en los capítulos posteriores.

Problemas de los instrumentos económicos en la gestión ambiental

Las revisiones de los problemas de los instrumentos económicos se siguen por los elementos de:

- El problema del sujeto de la protección y la gestión, en donde se albergan los esfuerzos jurídicos que brindan un status en el derecho a la naturaleza y a sus componentes, se ponen en tensión los impactos socio-económicos de la reconversión del uso y se problematiza el monopolio estatal en la gestión ambiental.
- El problema de la efectividad histórica de la gestión, expreso en los procesos de desinstitucionalización ambiental, la inercia de la política ambiental y el avance de los procesos deteriorantes.
- La subvaloración económica de los ecosistemas de páramo que reproducen la *“endémica subprovisión presupuestaria de los bienes comunes”*. (Figueroa, Reyes, & Rojas V., 2009)
- La necesidad de valoración ecológica, socio-cultural y económica de las funciones regionales ecosistémicas de los páramos, en la concepción de un valor total (De Groot, Wilson, & Boumans, 2002) que *“permite tomar decisiones en términos de opciones de política y mecanismos de gestión de los servicios ecosistémicos”*. (Rojas P., 2011).

Externalidades negativas y positivas de PSA

La medición de la disposición a aceptar la compensación (DAC) y la disposición a pagar (DAP) se entienden como la estimación de los beneficios derivados de los servicios ambientales detallados en cada páramo, y a su vez, los efectos negativos sobre la estabilidad socio-económica de pobladores rurales, u otros que se identifiquen.

Como se detalló en la justificación del TFM, existen ciertas dificultades en la definición de los beneficiarios de cada servicio ambiental, sea por su carácter de

Servicio Ambiental –SA- de nivel global o por las resistencias de los actores a contribuir en el pago de la compensación, a excepción de *“la regulación hídrica y el suministro de agua, pues generalmente es posible identificar el sentido del flujo de agua en una cuenca y determinar cuáles son los usuarios del recurso y por tanto sus beneficiarios”*. (Rojas P., 2011, p. 64).

Este aspecto limita el alcance de la investigación en tanto permite identificar con cierta claridad las relaciones sociales, ecológicas e institucionales establecidas en torno al páramo de Rabanal y al servicio ambiental de suministro de agua, que contempla entre otras variables biofísicas el dinamismo de un *“conflicto socio-ambiental histórico asociado a la inequidad en la distribución de los costos y beneficios derivados de la conservación, a la ausencia de mecanismos colectivos y a la poca efectividad gubernamental en el manejo de los recursos naturales”*. (Pérez Cardenas & Cháves Mejía, 2009, 34)”, que además como parte del proceso de regionalización en *“los espacios reestructurados por la globalización”* (Ocampo, 2000), crea fuertes interdependencias entre organizaciones y autoridades locales e intermedias con actores de la sociedad civil en torno a los dilemas que plantea la presencia en las ciudades de *“grandes conglomerados comerciales, financieros y [...] espacios rurales de complejos agroindustriales, mineros y turísticos”* (2000, p. 10).

Frente a este aspecto importa resaltar los desequilibrios territoriales que tienen lugar entre zonas de recarga del acuífero (oferta hídrica) y las zonas de acueductos, riego de cultivos agrícolas, abastecimiento doméstico (demanda hídrica), en tanto no exista un mercado de compensación institucionalmente regulado, administrado y supervisado.

En cuanto a las externalidades positivas de los PSA se resalta *“la transferencia de recursos financieros entre los beneficiarios de ciertos servicios ecológicos y los prestadores de tales servicios o los gestores de recursos ambientales”* (Alberto-Villavicencio, 2014, p. 232), además de la garantía de existencia y calidad del SA de suministro de agua, propósito principal de los PSA hídricos. Por otro lado, pueden los PSA proveer insumos de conocimiento sobre las realidades ecológicas y socio-culturales de los espacios regionales apoyando la toma de decisiones y la participación pública.

1.4.2.3. La superestructura de la problematización

La imaginación e implicación simbólica del problema, tiene lugar en la existencia de dilemas que dan cuenta de las preferencias de las comunidades y las administraciones públicas, entre diversas alternativas de gestión ambiental, entre ellas los PSA. La racionalidad de los actores construida en medio de intereses, tradiciones y cambios comportamentales del consumo y la productividad, resulta en una comprensión *“que obliga a modificar la*

representación del espacio [...] permitiendo la codificación y reproducción de las relaciones sociales [...] limitando la acción y la organización humanas” (Harvey, 1998). Se resaltan en este apartado aquellas concepciones que dibujan parcialmente esta racionalidad.

- El profesor Alberto-Villavicencio señala dos obstáculos de tipo supra estructural en las sociedades latinoamericanas: por un lado, “*una demanda limitada [de PSA] porque pocos usuarios tienen confianza en el mecanismo y poco conocimiento sobre la dinámica de abastecimiento del servicio ambiental, donde hay demanda y voluntad de pago* (Alberto-Villavicencio, 2014, p 236)” y por otro lado, “*una barrera de comunicación sobre el concepto de PSA*” (Wunder, 2005, 23). Lo que ralentiza en buena medida el ritmo de avance de la estrategia nacional de PSA y sus efectos sobre la protección y conservación.
- Falta de internalización de costos ambientales y lógicas de subvaloración económica de la biodiversidad (Figuroa, Reyes, & Rojas V., 2009). Como forma de racionalidad social y administrativa dominante que reproduce “*la idea de gratuidad de los servicios ambientales*” (Alberto-Villavicencio, 2014)
- En el plano de la gestión ambiental contemporánea, los instrumentos económicos adquieren una importancia central, así como su uso extendido en países desarrollados y en vía de desarrollo, a través del surgimiento de la economía verde aspecto que se explica por factores que van desde su principal propósito

“mantener la provisión de los servicios ambientales de determinados ecosistemas [...] la definición de estrategias [concretas y adaptables] de uso del suelo, [...] el ingreso de recursos monetarios” hasta su posibilidad de asumirlos por la sociedad política como políticas públicas, con diversidad de fuentes de financiamiento y esquemas de gestión (Alberto-Villavicencio, 2014, pp. 227 - 228)
- En el marco de la teoría del gobierno de los bienes comunes (Ostrom, 2000) surge el problema del *polizón* o *free rider* que se explica en la ausencia de incentivos para pagar por un bien público o común –con condición de no rival- que será suministrado por el ecosistema biodiverso de cualquier forma, allí estos polizones aprovechan las externalidades positivas sin contribuir voluntariamente a la financiación de los bienes públicos. Esto genera la inviabilidad de un sistema de racionamiento basado en los precios (Stiglitz, 2002).

- Se puede plantear una suerte de *desaparición del espacio geográfico en la ordenación y la planificación territorial tradicional*, es decir, una gestión de ecosistemas olvidados por el pensamiento liberal, sus instituciones y dispositivos de ordenación racional del espacio (Harvey, 1998). Se trata de un espacio biodiverso invisibilizado pero en su volatilidad siempre cargado de conflictividad socio-ambiental y de la capacidad de las elites económicas, colonos campesinos y firmas transnacionales para extender sus relaciones de intercambio, extracción y consumo.

1.5. Estado del Arte

La estrategia de Pago por Servicios Ambientales PSA tiene un respaldo jurídico importante y un ejercicio de implementación menos determinante, pero con avances indiscutibles. Después de indagar por la trayectoria del estudio de páramos en Colombia, se realiza una revisión del marco jurídico y legal que respalda los esquemas PSA y que permite identificar aspectos centrales para una adecuada gestión, posteriormente se resaltan las investigaciones relacionadas que analizan la pertinencia y los alcances que ha tenido la implementación de los PSA en América Latina.

1.5.1. El estudio de los páramos en Colombia

Los estudios sobre la riqueza natural del país son significativos, pues aportan el conocimiento necesario, para comprender de una manera más adecuada la particularidad del socioecosistema de páramo. En la segunda mitad del siglo XX, inician las investigaciones científicas sobre los páramos como

“el profesor Cuatrecas, quién fijo el límite de los páramos, la descripción de sus especies y sus comunidades vegetales [...] el doctor Thomas van der Hammen, quien ha centrado sus trabajos en la historia del clima y la vegetación alto-andina; el doctor A. Cleef quien ha realizado un extenso y serio trabajo botánico en casi todos los páramos de la Cordillera Oriental. [...] el desaparecido profesor Ernesto Guhl quien [...] recorrió y vivió el Páramo de Sumapaz en toda su dimensión y le transmitió a sus alumnos todas sus experiencias (Ospina Rodriguez, 2003, 16)”

En 2007 se elabora el Atlas de páramos de Colombia con el fin de presentar la información con la que se cuenta sobre estos ecosistemas y las acciones emprendidas para su protección y conservación, este documento resulta

importante ya que articula la relación entre las comunidades y el ecosistema (2007), incluye avances en el acervo cartográfico existente hasta entonces, e impulsa la construcciones de explicaciones sobre el estado de los páramos en las distintas regiones. Permitiendo llegar a conclusiones sobre la afectación de los páramos por elementos resultantes de la interacción hombre-naturaleza, en procesos de territorialización¹⁷, que a su paso han dejado un saldo en donde

“los ecosistemas colombianos más vulnerables a los efectos del cambio climático serían los de alta montaña. Con un aumento proyectado para el 2050 en la temperatura media anual del aire para el territorio nacional entre 1°C y 2°C; y una variación en la precipitación entre \pm 15%, se espera que el 78% de los nevados y el 56% de los páramos desaparezcan” (Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, 2001, p 82)

En el periodo comprendido entre 2013 y 2014 se amplió el número de investigaciones relacionadas con dos aspectos centrales del socioecosistema, la delimitación y la conservación de los páramos; este hecho marca un hito en el tratamiento y el estatus que adquiere el conocimiento sobre los páramos. Respecto al papel que desempeñan los páramos, se encuentra que el bioma de páramo se constituye en el segundo bioma de representatividad en el SINAP (Corzo Mora, 2013). En este periodo se inicia la construcción de una cartografía a escala 1:25.000 como respuesta al Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales, que se acompañó con la concreción de ciertos términos de referencia para el despliegue de estudios sobre páramos, y la expedición de actos administrativos para solventar aspectos jurídicos de la delimitación de los ecosistemas. Así, se establecieron los criterios biogeofísicos, integridad ecológica y elementos socioeconómicos y culturales para la delimitación de los páramos (Sarmiento Pinzón, 2013).

Con el fin de categorizar y conocer la ubicación de los páramos en Colombia se definió la siguiente categorización: en *sectores*, según su ubicación en las cordilleras, en *distritos* según su cercanía y en *complejos* según la semejanza de sus características de relieve y vegetación. Los sectores son: cordilleras Oriental, Central y Occidental; Nariño–Putumayo y Sierra Nevada de Santa Marta. El sector de la cordillera Oriental tiene la mayor cantidad de páramos (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2011).

En el año 2009 Nelson Vélez en apoyo al -IAVH- formuló un documento técnico de soporte con el fin de declarar el Páramo de Rabanal como Parque Natural Regional Rabanal, este considera que “*la creación y planificación del área*

¹⁷ La configuración social del espacio consiste en la definición de parámetros colectivos de apropiación del espacio geográfico, su aprovechamiento, valorización y protección.

protegida debe abordarse como un motor de desarrollo sostenible regional a partir del cual se deben construir nuevas opciones económicas y no como una sustracción de materia al modo de producción actual." (Vélez, 2009, p 44).

Este documento técnico aporta elementos claves como el contexto geográfico, político administrativo, ecológico y ambiental; se enfoca a la exposición de argumentos por los cuales el área debe considerarse objeto de protección, con fines de conservación de los recursos hidrológicos, entre los que se destacan: *i.)* Condiciones ambientales irremplazables, *ii.)* Condición estratégica para la región, por los servicios ecosistémicos asociados a la provisión de recursos hidrológicos.

La categoría de protección propuesta en el documento es de Parque Regional Nacional, una categoría de manejo del ámbito público de gestión regional, trae por supuesto limitaciones a la ocupación y uso de la tierra, y la necesidad de establecer acuerdos de gestión para la conservación en el caso de los predios de propiedad privada que se encuentran en jurisdicción del páramo.

1.5.2. Referencias normativas de PSA

Desde la Constitución Política de 1991 se puede rastrear este marco legal, en el que se identifican objetivos, fines y asignación de competencias a las diferentes autoridades públicas. En el artículo 8¹⁸ y 95¹⁹ se identifica como imperativo generar mecanismos que permitan la protección de las riquezas culturales y naturales de la nación mediante acciones que promuevan la conservación y protección de los recursos naturales.

En 1993 con la entrada en vigencia de la Política Ambiental, se especificaron las funciones de las entidades territoriales²⁰ respecto a la planificación ambiental, partiendo del principio de *armonía regional*, es decir que los planes, programas y proyectos deberían ser formulados y ejecutados de manera coordinada y armónica; asignando dos funciones fundamentales a las entidades territoriales, por un lado de direccionamiento estratégico en la medida

¹⁸ CP- Artículo 8. "*Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.*", *corresponde al Estado velar por la protección y promoción de la conservación de los elementos constituyentes de la riqueza natural del País, resulta importante que genere los mecanismos para lograr la vinculación efectiva de la comunidad*".

¹⁹ CP- Artículo 95. "*La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla*".

²⁰ Ley 99 de 1993 - Artículo 65: "Funciones de los Municipios, de los Distritos y del Distrito Capital de Santafé de Bogotá. Corresponde en materia ambiental a los municipios, y a los distritos con régimen constitucional especial, además de las funciones que le sean delegadas por la ley o de las que se le deleguen o transfieran a los alcaldes por el Ministerio del Medio Ambiente o por las Corporaciones Autónomas Regionales, las siguientes atribuciones especiales: 1. Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; elaborar los planes programas y proyectos regionales, departamentales y nacionales."

en que formula herramientas de gestión, y por otro lado la ejecución de lo definido desde el nivel central representado en el Ministerio de Ambiente.

Una de las acciones definidas para desarrollar por parte de las entidades territoriales es la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales²¹, dejando como plazo quince (15) años para dicho proceso (artículo 111 ley 99 de 1993) es fundamental en la medida en que permite dar desarrollo al esquema de PSA, definiendo la destinación de un porcentaje no inferior al 1% de los ingresos para la adquisición de predios por parte de los departamentos y municipios y segundo.

Hasta el año 2010 mediante Decreto 2372²² se logró reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP-²³, esta categoría involucra aquellas áreas protegidas, actores sociales, instituciones, estrategias e instrumentos de gestión, delimitadas con objetivos de conservación²⁴ en el marco de la estrategia para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo.

Tres (3) años después de la reglamentación del SINAP y veinte (20) años después de la entrada en vigencia de la Ley 99/1993. Se expide el decreto 953 de 2013²⁵ *“para promover la conservación y recuperación de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos”*, se modifica el artículo 111 sobre la adquisición de Áreas de Interés para Acueductos Municipales, a su vez modificado por el artículo 210²⁶ de la Ley 1450 de 2011.

²¹ Ley 99 de 1993 - Artículo 111°.- Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos Municipales. Modificado por el art. 106, Ley 1151 de 2007, Modificado por el art. 210, Ley 1450 de 2011. Reglamentado por el Decreto Nacional 953 de 2013, Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales. Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil.

²² Decreto 2372 del 1 de Julio de 2010. “Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas”

²³ La coordinación del SINAP le fue asignada a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -PNNC-; De esta forma se vincula como otra autoridad competente en la gestión conjunta con la CAR, el municipio y la sociedad civil. Uno de los subsistemas de gestión de áreas protegidas son aquellas áreas protegidas determinadas en la regionalización

²⁴ “Artículo 5. Objetivos generales de conservación. (...) a.) Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; b.) Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y c.) Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza (Decreto 2372, 2010)”

²⁵ Decreto 953 de 17 de Mayo de 2013. “Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011”

²⁶ Artículo 210. Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. El artículo 111 de la Ley 99 de 1993 quedará así: "Artículo 111. Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales y regionales. Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de

Este último artículo, introduce nuevos elementos para tener en cuenta: i.) Vincula la existencia de acueductos regionales; ii.) Elimina el plazo de quince (15) años para adquirir dichas zonas; iii.) Introduce la posibilidad de destinar el 1% de recursos corrientes no sólo para la adquisición y mantenimiento (prioritariamente) de dichas áreas, sino también para el financiamiento de esquemas PSA; iv.) Las áreas prioritarias para ser adquiridas deberán ser definidas por las autoridades ambientales es decir la CAR y v.) Los recursos destinados deberán ser precisados en los planes de desarrollo y los presupuestos anuales.

Se observa que el parágrafo 1 del artículo 210 de la ley 1450 de 2011 también sufre modificaciones, hay una disminución de 2 puntos respecto al porcentaje del valor de la obra de proyectos de construcción y operación de distritos de riego para la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de recursos hídricos, mientras que en el año 1993 se destinaba un porcentaje no inferior al 3% en el año 2010 la destinación no debería ser inferior al 1%; además se introduce un nuevo parágrafo en el que se vinculan instituciones²⁷ que en el marco de sus competencias, aporten lineamientos técnicos, financieros y operativos necesarios para la viabilización del esquema PSA.

En el mismo 2010 se realiza la revisión y actualización de la Política Nacional para la Gestión Integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos -PNGIBSE- formulada en 1996 para lograr una gestión integral a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, a través de esta política se orientan los

dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales. Los recursos de que trata el presente artículo, se destinarán prioritariamente a la adquisición y mantenimiento de las zonas.

Las autoridades ambientales definirán las áreas prioritarias a ser adquiridas con estos recursos o dónde se deben implementar los esquemas por pagos de servicios ambientales de acuerdo con la reglamentación que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expida para el efecto. Su administración corresponderá al respectivo distrito o municipio. Los municipios, distritos y departamentos garantizarán la inclusión de los recursos dentro de sus planes de desarrollo y presupuestos anuales respectivos, individualizándose la partida destinada para tal fin.

Parágrafo 1°. Los proyectos de construcción y operación de distritos de riego deberán dedicar un porcentaje no inferior al 1% del valor de la obra a la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que los surten de agua. Para los distritos de riego que requieren licencia ambiental, aplicará lo contenido en el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.

Parágrafo 2°. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Institutos de Investigación Científica adscritos y vinculados, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos y los establecimientos ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, podrán en el marco de sus competencias, efectuar los aportes técnicos, financieros y operativos requeridos para la consolidación del instrumento de pago por servicios ambientales y el desarrollo de proyectos derivados de este instrumento".

²⁷ "Parágrafo 2°. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Institutos de Investigación Científica adscritos y vinculados, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos y los establecimientos ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, podrán en el marco de sus competencias, efectuar los aportes técnicos, financieros y operativos requeridos para la consolidación del instrumento de pago por servicios ambientales y el desarrollo de proyectos derivados de este instrumento".

instrumentos ambientales de gestión enmarcados en un nuevo desarrollo conceptual,

“el reconocimiento a una gestión que permita el manejo integral de sistemas ecológicos y sociales íntimamente relacionados, así como la conservación de la biodiversidad en un sentido amplio, es decir, entendida como el resultado de una interacción entre sistemas de preservación, restauración, uso sostenible y construcción de conocimiento e información” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010, p 21)

La década del 2000 al 2010 marca un hito histórico para la institucionalidad ambiental, orientado por la visible pérdida de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se logra reglamentar el SINAP, se actualiza la PNGIBSE y se viabilizan el esquema de PSA. La adquisición de predios priorizados se hará mediante negociación directa y voluntaria o por expropiación de acuerdo al procedimiento establecido en la Ley 388 de 1997²⁸; le corresponde a las entidades territoriales realizar las actividades necesarias para la conservación de los ecosistemas bajo la orientación técnica de las autoridades ambientales²⁹.

Enfocar las investigaciones al análisis de la pertinencia del marco jurídico e institucional para la implementación de los PSA, pone de presente dos ideas importantes: por un lado, que existe una débil articulación de instrumentos e instituciones respecto a la aplicación de las obligaciones de conservación ambiental y de los recursos hídricos en todos los niveles de gestión, y por otro lado permite evaluar si el marco jurídico e institucional promueve o restringe las iniciativas de los PSA.

1.5.3. Experiencias de gestión

La problemática ambiental y la situación del recurso hídrico en el área de estudio se ha manifestado en el alto nivel de degradación ambiental, lo que ha demostrado que las acciones emprendidas resultan insuficientes para lograr la protección del ecosistema. En el presente apartado se presenta el análisis desarrollado sobre la gestión ambiental de los ecosistemas de páramo.

En 2008 la Organización de los Estados Americanos –OEA- analiza la tendencia en las transacciones de los PSA en la región Latinoamericana y Caribe (LAC), esta investigación es importante ya que presenta las múltiples dimensiones

²⁸ “Capítulo VII Adquisición de inmuebles por enajenación voluntaria y expropiación judicial.”

²⁹ La identificación de las áreas de importancia estratégica debe ser desarrollada por las autoridades ambientales CAR, este proceso se realiza con base en los siguientes instrumentos de planeación ambiental relacionados con el recurso hídrico: - Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCA, - Planes de manejo ambiental de microcuencas, - Planes de manejo ambiental de acuíferos.

desde las cuales puede abordarse el análisis de la implementación de los PSA: 1.) Ecológica y geográfica; 2.) Económica y social y 3.) Legal; enfocándose en esta última, considera dos ámbitos relevantes de estudio: aspectos legales de los contratos –mediante el cual se establecen los acuerdos de los PSA- visto desde la perspectiva del Código Civil, *“y el segundo está relacionado con las leyes y regulaciones que establecen marcos generales de acción y de administración de los recursos naturales que son parte de la oferta de servicios ambientales”* (Casas & Martínez , 2008, p 63).

El análisis sobre Colombia, se enfoca y limita a la presentación del caso Microcuenca de Chaina en Boyacá, a la fecha de publicación aún no se contaba con la legislación específica sobre PSA (Decreto 953 de 2013), dicho análisis incluye la estructura del esquema y el mecanismo de financiamiento implementado. Dentro de las recomendaciones presentadas, se identificaron los siguientes elementos críticos para tener en cuenta:

- Establecimiento de alianzas estratégicas con otros programas e iniciativas para promover un dialogo a nivel regional sobre aspectos legales y económicos de PSA.
- Evitar la regulación excesiva, con el fin de evitar reduplicación de regulaciones y disposiciones normativas.
- Metodologías Standard, que permitan validar la provisión de SA bajo sistemas estándares, monitoreo y seguimiento. (Casas & Martínez , 2008)

La experiencia de la microcuenca de Chaina en Boyacá permite identificar la necesidad de una gestión estratégica a nivel regional, de tal manera que se logren desarrollar y articular acciones conjuntas de las instituciones, con el objetivo de promover la conservación de ecosistemas estratégicos.

Otro estudio consultado fue el elaborado por la Procuraduría delegada para asuntos ambientales (2008), la investigación logra tener un largo alcance ya que revisa desde el componente físico elementos bióticos y abióticos, las particularidades de los ecosistemas de alta montaña en Colombia. Posteriormente indaga sobre los aspectos jurídicos y políticos de la conservación de páramos en el contexto subregional andino, resaltando la importancia de emprender acciones que propendan por la conservación en una escala de gestión que redimensione lo local; dichas acciones deben estar guiadas por dos consideraciones fundamentales del ecosistema paramuno: 1. Los ecosistemas de páramo albergan especies endémicas de biodiversidad irremplazables que necesariamente están en una complementariedad entre páramos; 2. Las estrategias de conservación deben ser regionales que permita articular acciones dentro del sistema de páramos.

Este estudio reconoce el nivel de gestión que trasciende lo Nacional, apostándole a nivel de región suramericana, teniendo en cuenta la interacción física entre el sistema andino de páramos, de los cuales Colombia forma parte,

La integración, coherencia y complementariedad de las acciones locales y nacionales, con las del nivel andino, tiene en cuenta, tanto las diferencias como los aspectos comunes existentes entre cada páramo individualmente considerado, y entre cada uno de los países andinos (Procuraduría delegada para asuntos ambientales y agrarios, 2008, p. 35).

Otro de los importantes aportes tiene que ver con el análisis de los instrumentos relacionados con ecosistemas de montaña, definidos desde el contexto internacional para promover su conservación y protección³⁰. En el año 2009 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO- realiza una investigación sobre el contexto Latinoamericano, para el fortalecimiento del manejo sostenible de los recursos naturales en las áreas protegidas de América Latina –A.L.-. Ha destacado la implementación de PSA y el aumento en las áreas protegidas como estrategia de conservación y cuidado del ambiente en A.L., sin embargo, reconoce la ausencia de recursos financieros para un adecuado manejo, que se produce *“debido a la inadecuada valoración de los servicios aportados por la naturaleza”* (FAO, 2009, p 19), por lo que una adecuada gestión debe necesariamente desarrollar una metodología que permita una apropiada valoración

Se presenta a continuación un análisis de algunas experiencias a nivel internacional y nacional sobre esquemas de PSA, El siguiente cuadro relaciona las características básicas de cada uno de los casos y señala un análisis de eficiencia

-
- ³⁰ Entre los que se destacan: Programa Montaña del Convenio de Diversidad Biológica (VINCULANTE- MULTILATERAL): conjunto de medidas que se ocupan de las características y problemas específicos de los ecosistemas de montaña, en donde se considera las particulares condiciones del ecosistema como parte fundamental de la incorporación en las estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica.
 - El capítulo 13 de la Agenda 214 denominado “Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña”: este plan es acordado en la Conferencia de Río de Janeiro 1992 y presenta como uno de sus objetivos, lograr mejorar la coordinación de las actividades regionales vinculando los instrumentos jurídicos regionales.
 - El párrafo 42 del Plan de Aplicación de Johannesburgo: dirige lineamientos para la conservación.
 - Iniciativa Andina de la Alianza para las Montañas -Plan de Acción: Tiene como objetivo específico la ejecución del párrafo 42 del Plan de Aplicación de Johannesburgo.
 - Declaración y Plan de Acción de Paipa sobre páramos: Planteó la necesidad de elaborar una estrategia regional andina para el manejo integral de los páramos. (Procuraduría delegada para asuntos ambientales y agrarios, 2008)

que brinda algunos elementos de juicio para evaluar los beneficios del esquema (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015):

Tabla 1 Experiencias, proyectos e investigaciones a nivel internacional y nacional sobre esquemas de PSA

NOMBRE DEL SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	PAÍSES INVOLUCRADOS	NOMBRE DEL ESQUEMA	ANÁLISIS DE EFICIENCIA
<p><i>PROTECCIÓN DE CUENCAS HIDROLÓGICAS</i></p>	<p>Son las funciones que algunos usos de la tierra de conservación de suelos y aguas desempeñan para mantener la calidad y cantidad del agua dentro de los parámetros requeridos por los usuarios de un sitio en particular. Entre ellos: la prevención de desastres, la regulación hídrica, la oferta de agua, la retención de sedimentos, las actividades de producción y el control de la erosión.</p>	<p><i>República Dominicana</i></p>	<p>"Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del Río Yaqué"</p>	<p>Se buscó la conservación de recursos hídricos, fomentando sistemas forestales, agroforestales y agrícolas, además de participación comunitaria.</p>
		<p><i>Perú</i></p>	<p>No está formalmente establecido</p>	<p>Actualmente en la región amazónica del país, la municipalidad paga a la comunidad por el servicio de control y vigilancia de una zona de conservación para la provisión de servicios hídricos.</p>
		<p><i>Costa Rica</i></p>	<p>"Comercialización y generación de valor agregado del aire y agua" Cuenca del Río San Fernando y dos Cuencas del Río Sarapiquí</p>	<p>La explotación de fuentes de agua en pro de energía eléctrica y consumo humano, han sido permeadas por esta dinámica. Se han firmado acuerdos voluntarios con empresas privadas y estatales que aportan recursos económicos para proyectos ambientales. En su legislación, Costa Rica define puntualmente que el Estado debe compensar a los propietarios de los bosques por los servicios ambientales que éstos dan, para retribuir los valores que la sociedad les otorga tanto en el ámbito local como en el internacional.</p>

NOMBRE DEL SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	PAÍSES INVOLUCRADOS	NOMBRE DEL ESQUEMA	ANÁLISIS DE EFICIENCIA
		<i>El Salvador</i>	"Parque Nacional El Imposible"	Las familias que se benefician del sistema de agua potable pagan una tarifa mensual para financiar la administración, la operación, el mantenimiento del sistema y el trabajo de dos guardias promotores del medio ambiente en el parque.
		<i>Ecuador</i>	"PSA hídrico en la Provincia de Tungurahua"	El propósito fue mejorar la disponibilidad y el servicio del agua, optimizando un mejor manejo de la misma, por medio del desarrollo de estrategias integrales de manejo de cuencas para mantener la oferta y la demanda, conservar el recurso.
		Colombia	"Laguna Fúquene"	Estudio de caso. Analizó detalladamente las externalidades relacionadas con la dinámica hidrológica, con el fin de apoyar una nueva forma de desarrollo rural a partir de transferencias del sector urbano.
		<i>Nicaragua</i>	Río Chiquito	Se compensa al propietario para que no corte el bosque. El valor de la oferta hídrica se estimó a través del valor de la protección y mantenimiento del bosque y el valor del agua según su uso directo.

NOMBRE DEL SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	PAÍSES INVOLUCRADOS	NOMBRE DEL ESQUEMA	ANÁLISIS DE EFICIENCIA
		<i>Guatemala</i>	Valoración económica del servicio ambiental de regulación hídrica del bosque en la Sierra de las Minas	El principal propósito era estimar una tarifa exacta del agua. Destacó dos postulados: en primer lugar, establecer un precio mínimo para el agua, que compensa principalmente a los propietarios de las partes altas de la cuenca. Ahora bien, el segundo escenario plantea que el costo marginal del agua reflejó los costos de reforestación y sus implicaciones en las áreas de recarga hídrica.
		<i>México</i>	PSA manejado por campesinos	Iniciativa en la creación de un Parque Nacional, en pro de cuidar el bosque y proveer sistemas de riego, suministro de agua para los mismos y obtener una presa hidroeléctrica de la misma.
<i>CAPTURA DE CARBONO</i>	En vista del actual cambio climático, se han definido estrategias que buscan amortiguar sus efectos, entre ellas la adaptación, que se refiere al mejoramiento de la capacidad de ajuste de un sistema para acomodarse a las nuevas condiciones climáticas con el fin de disminuir daños potenciales, y la mitigación. El mercado para la fijación de carbono y los servicios de adaptación y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero es global, con demandas impulsadas por el Protocolo de	<i>Costa Rica</i>	"Servicios de limpieza del aire"	Las experiencias exitosas no se han hecho esperar. El esfuerzo científico utilizado para poder realizar ventas de este tipo, implica una gran calidad de talento humano en cuanto a ingeniería y demás carreras afines, lo cual implica la formulación de proyectos amplios a escala nacional; lo anterior genera buenos precios y rentabilidades por la venta, por ejemplo, de la tonelada métrica de aire.
		<i>Colombia</i>	"Modelo de financiación alternativo para el manejo sostenible de los bosques de San Nicolás"	Se ejecuta en el oriente de Antioquia. Tenía el principal objetivo de reducir la degradación de los recursos naturales a través del diseño de un modelo de financiamiento que combinara el manejo sostenible de los bosques con fuentes de financiación alternativas tales como la inversión privada, entre otras.

NOMBRE DEL SERVICIO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	PAÍSES INVOLUCRADOS	NOMBRE DEL ESQUEMA	ANÁLISIS DE EFICIENCIA
	Kioto, políticas nacionales de reducción de emisiones y oportunidades para compras individuales de compensación.			

Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) con base en González y Riascos (2007)

Las experiencias, proyectos e investigaciones presentadas sobre la gestión orientada a la conservación de ecosistemas en América Latina, dan cuenta de la particularidad de la implementación en cada país, la protección de las cuencas hidrográficas ha adquirido relevancia, entre las acciones emprendidas se destaca el fomento de sistemas forestales, agroforestales y agrícolas, adelantando dichos procesos con apoyo y participación comunitaria incluyendo la compensación económica.

En materia de la implementación de los esquemas de PSA, se identifica que en Colombia se han implementado siete (7) casos de PSA y cinco (5) se encuentran en proyecto (FAO, 2009):

Tabla 2 Implementación de PSA en Colombia

PSA Implementados	Iniciativas Nacionales	Certificado de incentivo forestal de conservación.
		Certificado de incentivo forestal de reforestación.
		Programa familia guardabosques.
	Iniciativas Locales	Proyecto Procuena – cuenca del río Chinchiná.
		Asociaciones de usuarios del Valle del Cauca.
		Proyecto CIPAV- río La Vieja.
		Parque Nacional Chingaza (protección de cuencas y secuestro y fijación de carbono).
PSA en Proyecto	Programa de Cuencas Andinas –Codesan.	
	Proyecto de Servicios Ambientales – Amoyá.	
	Proyecto de Bosques San Nicolás.	
	Usuarios de la microcuenca de Chaina.	
	Proyecto CIPAV – Salvajina	

Fuente: Elaboración propia con información de (FAO, 2009)

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO DE ESTUDIO: COMPLEJO PÁRAMO DE RABANAL Y RÍO BOGOTÁ

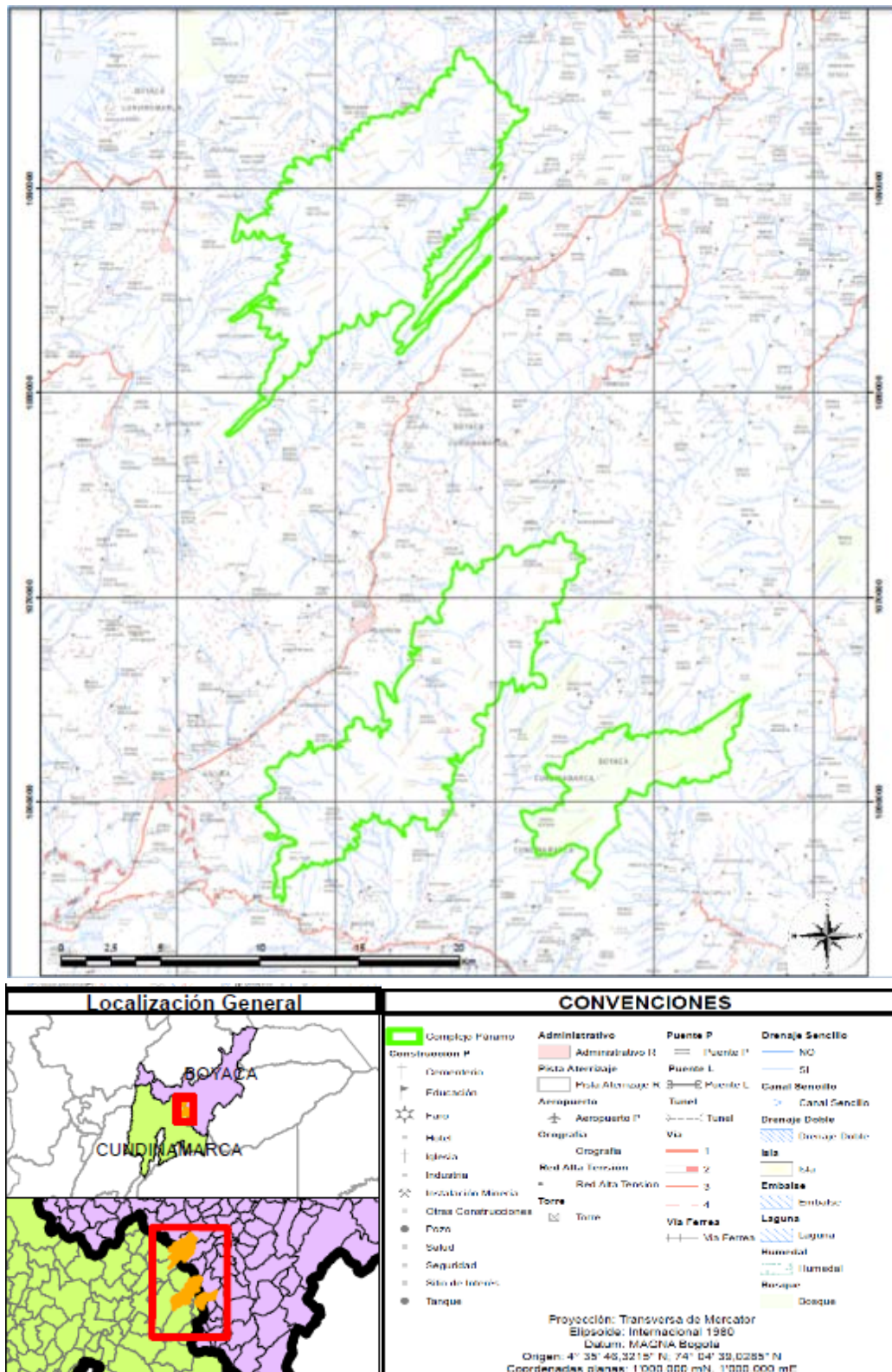
2.1. Contexto geográfico general

El páramo de Rabanal se encuentra en el *Sector Cordillera Oriental*, es uno de los ecosistemas de alta montaña que conforman el *Distrito Páramos de Cundinamarca, Complejo Rabanal y Río Bogotá* que se ubica en el denominado altiplano cundiboyacense, entre los municipios de Samacá y Ventaquemada (Boyacá) y Villapinzón, Guachetá y Lenguazaque (Cundinamarca) a 5 grados Norte y a 73 grados Oeste (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007).

El complejo de páramos es considerado “*estrella fluvial para la región, debido a su potencial en recursos hídricos* (Espitia, 2009a)”, estableciendo un paso funcional entre estos dos departamentos a propósito de una inmensa variedad de ecosistemas de páramo y subpáramo, con estructuras hídricas como humedales y embalses, y coberturas de suelo que van de praderas y bosques andinos, hasta sectores agrícolas, zonas dedicadas a la ganadería y puntos de extracción minera en pequeña y mediana escala principalmente.

El siguiente mapa muestra la localización del complejo entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, mostrando que los ecosistemas con reconocimiento jurídico no se distribuyen de manera continua en el espacio (Áreas resaltadas en verde claro).

Mapa 1 Localización Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá



Fuente: Elaboración Propia con la información geográfica de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012) e (Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

La base biofísica se caracteriza por el despliegue intercalado de un relieve de escarpes y unos valles paralelos en dirección suroeste a noreste, y un sistema hídrico regional que irriga más de 1'000.000 de hectáreas y abastece del recurso hídrico para distintos usos a una población estimada de 300.000 habitantes (IAvH; Car; Corpoboyacá; Corpochivor, 2008); su levantamiento como parte de la cordillera oriental ocurrió en la era paleozoica en donde además de un importante surgimiento biológico se produce la fractura del gran continente y la formación del supercontinente Pangea, con el recogimiento de los mares y la sucesión de sedimentos se forman pantanos que constituyeron la base de la formación de mares rodeados por montañas, hasta la elevación de éstas en el cuaternario con la influencia del modelado glaciar (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001).

Las veredas sobre las cuales se desarrolló la investigación San Antonio y Firita Peña Arriba muestran el rasgo topográfico dominante del páramo, la estructura geológica del sinclinal Checua-Lenguazaque (2001, p. 84) que expresa una formación de escarpes entre límites veredales y áreas de actividad con pendientes superiores al 25%, además de favorecer las condiciones en que se desarrolla el cultivo de papa y de algunos cereales. Comprende una extensión de 17.567 hectáreas (ha.) entre los 2.700 y 3.585 msnm, se encuentra en el territorio cobijado por la jurisdicción de las corporaciones autónomas regionales de Cundinamarca (CAR, 55%), Boyacá (Corpoboyacá, 27%) y Chivor (Corpochivor, 18%) y los siguientes municipios:

Tabla 3 Distribución municipal del complejo Rabanal y Río Bogotá

Departamento	Municipio	Area (ha)	%
Boyacá	La Capilla	190	1,16
	Pachavita	34	0,21
	Ráquira	604	3,69
	Samacá	4.336	26,51
	Turmequé	316	1,93
	Umbita	585	3,58
	Ventaquemada	1.895	11,58
Cundinamarca	Chocontá	979	5,98
	Guachetá	2.153	13,16
	Lenguazaque	1.264	7,73
	Machetá	330	2,01
	Tibirita	31	0,19
	Villapinzón	3.640	22,25

Fuente: Elaboración propia con información de (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007)

En plano sociocultural se reconoce ampliamente el poblamiento indígena de las zonas de alta montaña, allí las comunidades muiscas definieron sus formas de

asentamiento en la zona a través de prácticas agrícolas, orfebres, mineras, comerciales y de domesticación animal (Espitia, 2009a, p. 7). Los investigadores del proyecto Páramo Andino, retratan imágenes comportamentales, tradicionales y transformacionales sobre la dimensión cultural de los pobladores del páramo, sugiriendo elementos como:

- Además de la vocación productiva de las gentes del altiplano cundiboyacense, importa resaltar el carácter extensivo que ha venido asumiendo la agricultura, además de la presencia dominante de cultivos considerados invasores como “*la papa, arveja, frijol, zanahoria, y en los últimos tiempos de remolacha* (2009a, p. 8)”.
- El mestizaje entre colonizadores españoles y pobladores indígenas define el rasgo racial más notorio en la región, campesinos mestizos que adoptaron además el modo de producción específico de la colonia, mecanismos de interacción social y de resolución de conflictos, y maneras de relacionarse con el entorno natural.
- La globalización y dinámicas exógenas a las comunidades han ocasionado cambios en el campesinado, a través de la pérdida de costumbres y tradiciones que se expresa en “*reemplazo de vestimenta en hombres y mujeres, [...] comportamientos y actitudes no propios de la región* (Espitia, 2009a, p. 9)”, poniendo en tensión su apego cultural a los rituales y festividades religiosas del catolicismo.

Con base en el censo del 2005, se calcula que la población total que habitan en los municipios jurisdicción del páramo, asciende a 10.304 habitantes (Vélez, 2009), es necesario aclarar que no se cuenta con información precisa de la población que habita directamente el ecosistema de páramo. Respecto al estatus jurídico de la propiedad, se encuentra que la tierra ha sido heredada entre generaciones y que en su mayoría presenta falsa tradición, el tamaño predial más frecuente varía entre 0.6 hasta 1 ha.

Entre los aspectos socioeconómicos y culturales se destaca la destinación de predios ubicados en ecosistema de páramo, al cultivo de papa principalmente, aproximadamente 34.000 personas. La ganadería sigue en el orden con una destinación del uso del suelo entre las 6.000 y 9.000 hectáreas. La actividad que representa mayor contaminación y deterioro del ambiente es la industria destinada a las curtiembres, situación que ha potencializado los conflictos socio ambientales (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007).

Las acciones orientadas al *manejo y conservación* se representan en las siguientes áreas protegidas administradas por la CAR (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007),

- Reserva Forestal Páramo de Rabanal, ubicada en los municipios de Guachetá, Lenguaque y Ráquira, sobre el costado suroccidental del macizo de Rabanal, con una extensión de 2.940 ha;
- Reserva Forestal Protectora Nacimiento Río Bogotá, con 1.370 ha en el municipio de Villapinzón;
- Reserva Forestal Protectora Nacimiento Quebrada El Choque en el municipio de Chocontá, con 2.291 ha y,
- Reserva Forestal Protectora Páramo Frailejonal, con 1.954 ha en el municipio de Machetá. Además, el complejo se encuentra también en la Reserva Forestal Protectora Nacional Predio El Hortigal

2.2. Delimitación del área de estudio

Dado que los PSA son instrumentos de gestión ambiental territorial que operan en contextos de pequeña y mediana escala en donde puede considerarse de manera concreta los beneficios de la funcionalidad ecosistémica del páramo y los riesgos de su inadecuado aprovechamiento sobre las poblaciones, importa comprender algunos elementos del área de estudio delimitada al nivel de la microcuenca y de la jurisdicción municipal sobre suelo rural. En el siguiente esquema se pueden evidenciar las diferentes escalas de cuencas y microcuencas y su relación con el páramo y los municipios de Guacheta y Raquirá.

Gráfico 2 Escalas de Cuencas y Microcuencas vrs. páramo de Rabanal



Fuente: Elaboración Propia

los municipios que son objeto de estudio (Guachetá y Raquira) fueron seleccionados por contar con parte de su territorio dentro del páramo de rabanal y compartir la fuente de captación para dos acueductos que se surten de la quebrada Honda y distribuyen agua a habitantes de las dos poblaciones que a su vez se circunscriben a dos departamentos Cundinamarca y Boyacá.

Estos municipios al igual que los otros que conforman el páramo han mostrado en los últimos años altos rasgos de interdependencia entre sí debido a la integración económica y social que se deriva de producción agrícola cada vez más especializada, la bonanza del carbón que originó flujos de población flotante entre minas, centros de acopio y distribución, y viviendas rurales y urbanas³¹, y el encadenamiento funcional con ciudades intermedias como Ubaté, Tunja y Sogamoso, el distrito capital y las conexiones viales con las principales rutas de competitividad a nivel nacional.

2.2.1. Municipios de Guachetá y Ráquira

Ubicado en el departamento de Cundinamarca, Guachetá dista 179 km² de la ciudad de Bogotá, limitando al norte con los municipios de Ráquira y Samacá (departamento de Boyacá); por el sur con Ubaté y Lenguazaque (Cundinamarca);

³¹ Aunque en los últimos años encontró una mala temporada por la baja de los precios del carbón, modificando los patrones de relacionamiento entre los municipios la dinámica continúa siendo altamente interdependiente.

por el oriente con Ventaquemada (Boyacá) y Lenguaque y por el occidente con Fúquene y Ubaté. La siguiente tabla contempla los aspectos físicos de relevancia sobre el municipio

Tabla 4 Aspectos físicos del municipio de Guachetá

Área Total	17.745
Pisos Térmicos	Frío y páramo
Temperatura	Entre los 12° y los 13°
Precipitación	Entre los 832 mm y 746,5 mm anual
Altura	Entre 2.500 y 3.500 m.s.n.m.
Hidrografía	Río Ubaté, Quebradas Honda, Miña, Chital, Barranquilla, Mojica, Salitre, Tagua, Farfán, Cabrera, Sutachin, Monroy
Población	11.517 personas (3.614 en el área urbana y 7.903 en el área rural)

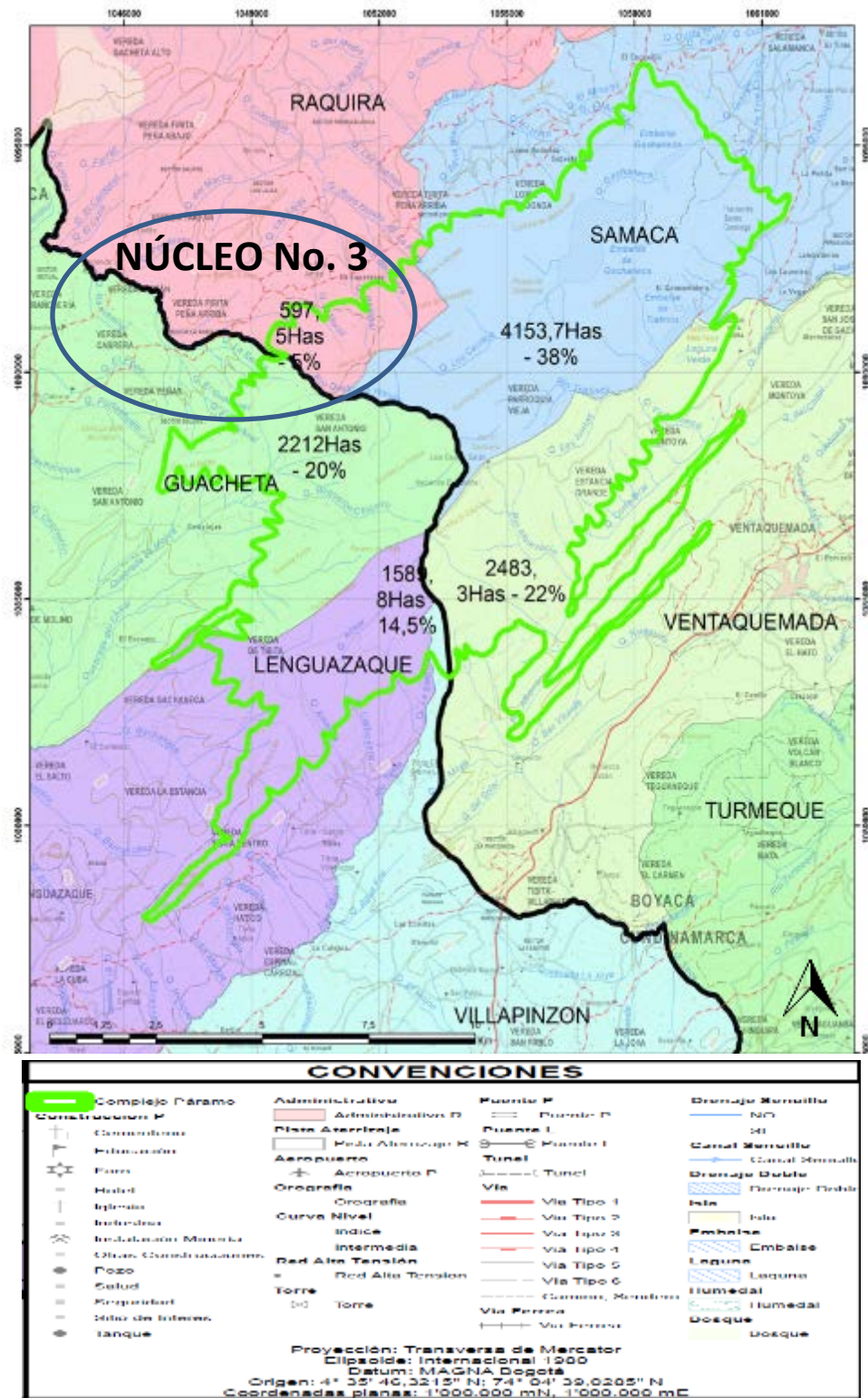
Fuente: Elaboración propia con la información de **(Espitia, 2009a)**

Guachetá recientemente ha orientado su vocación productiva hacia la tecnificación de la agricultura, la minería y las actividades ganaderas, que han derivado en “*una ampliación de la frontera agrícola, transporte de agroquímicos para la producción de papa y destrucción de frailejones* (Colectivo Rabanal, 2014)”. En cuanto a la capacidad ecológica de la comunidad se tiene una organización comunitaria creciente por la llegada de nuevas poblaciones, consolidando la actuación de organizaciones de base con gran importancia en lo concerniente a las juntas de acueductos, asociaciones de artesanos y asociaciones culturales (Espitia, 2008a, p. 23).

La categoría municipal vigente es sexta (6) a razón del tamaño de su población y de sus ingresos corrientes, sin resguardos indígenas el municipio cuenta con 7.227 predios, 6.255 en suelo rural y 972 en suelo urbano; para 2015 se tiene una proyección demográfica de 11.385 habitantes, distribuidos así: población de la cabecera 3.756 y población del resto 7.629, de estos 5.883 pertenecen al género masculino y 5.502 al género femenino (DNP, 2012).

En materia de agua potable y saneamiento básico se tiene para 2005 una cobertura de acueducto rural del 62.54% y de acueducto urbano del 94.44%, para el mismo año en materia de alcantarillado el panorama no es tan alentador, la cobertura del alcantarillado rural es del 3.94% y de alcantarillado urbano 92.76%.

Mapa 2 Porcentaje municipal (Ha) de Páramo de Rabanal



Fuente: Elaboración Propia con la información geográfica de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012) e (Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

Por otro lado, el municipio de Ráquira ubicado en el departamento de Boyacá dista 85 km de la capital departamental Tunja, limitando al norte con los municipios de Tinjacá, Sutamarchán y Sáchica, al occidente con el departamento de Cundinamarca, municipios de San Miguel de Sema y Tinjacá, al oriente con Sáchica y Samacá La siguiente tabla contempla los aspectos físicos de relevancia sobre el municipio

Tabla 5 Aspectos físicos del municipio de Ráquira

Area total	159.329 Km2.
Pisos térmicos	Frío y páramo
Temperatura	Entre los 8° y los 14°
Precipitación	Entre los 832 mm y 746,5 mm anual
Altura	Entre 2.630 m.s.n.m.
Hidrografía	Ronas, Ríos Albarracín, Teatinos, Quebrada Cortaderal, Humedales, lagunas
Población	13.703 personas (1.642 en el área urbana y 12.061 en suelo rural) de las cuales aproximadamente 133 personas en el área de páramo.

Fuente: Elaboración propia con la información de **(Espitia, 2009a)** y **(Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001)**

2.2.2. Núcleo número tres del páramo

Para detallar algunas características de la unidad de análisis se recurre a la clasificación del Complejo de páramo de Rabanal y río Bogotá adelantada por los investigadores del Humboldt (Colectivo Rabanal, 2014) para detallar la situación socioeconómica en las veredas con injerencia en el territorio de páramo. Así corresponde para el presente TFM el núcleo número tres, debido a que en él se circunscriben las veredas que captan el agua de la quebrada Honda. Este núcleo que *“se denomina “San Antonio”; reúne a las comunidades de las veredas de Peñas, San Antonio del municipio de Guachetá y parte de la comunidad de la vereda Firita peña arriba del municipio de Ráquira”*. En la siguiente tabla se detallan los aspectos poblaciones, de la organización comunitaria, el estado de los servicios públicos y las actividades económicas desarrolladas.

Tabla 6 Aspectos poblacionales, comunitarios y de servicios públicos del núcleo número tres

Aspecto	Resultado	Comentario
Población	27 Familias de aproximadamente 734 personas, de las cuales 63 se encuentran en el área de páramo	<ul style="list-style-type: none"> - Peñas como vereda con mayor población del núcleo. - Población principalmente mayor de 40 años - La población tiende a aumentar con mejoras del precio del cultivo o del carbón - Existencia de muchas viviendas con población flotante
Organización comunitaria	Organizaciones de base como las juntas de acción comunal, las juntas de acueductos, la junta de usuarios del distrito de riego ASUSA y las asociaciones de padres de familia de las escuelas	<ul style="list-style-type: none"> - Las autoridades ambientales regionales CORPOBOYACA, CORPOCHIVOR y CAR, además de adelantar sus competencias por jurisdicción alientan, financian y proyectan la organización comunitaria como parte de la planificación y el cambio ecológico.
Servicios Públicos	Cobertura casi completa de servicios públicos domiciliarios, se cuenta con 3 planteles educativos, las veredas del núcleo cuentan con acueducto, no existen centros de salud, se da cuenta de 2 salones comunales y uno más en construcción, en ninguna de las veredas se cuenta con planta de residuos sólidos ni con planta de tratamiento de agua.	
Actividades económicas	Agricultura y minería	<ul style="list-style-type: none"> - Los principales cultivos son de papa - La minería encontrada se da para la extracción de carbón-coque.
Estructura de tenencia de la tierra	Por lo general propietarios de minifundios dedicados a actividades agropecuarias con poca conservación.	<ul style="list-style-type: none"> - Se observan además pago de arriendo por terrenos o formas de empeño

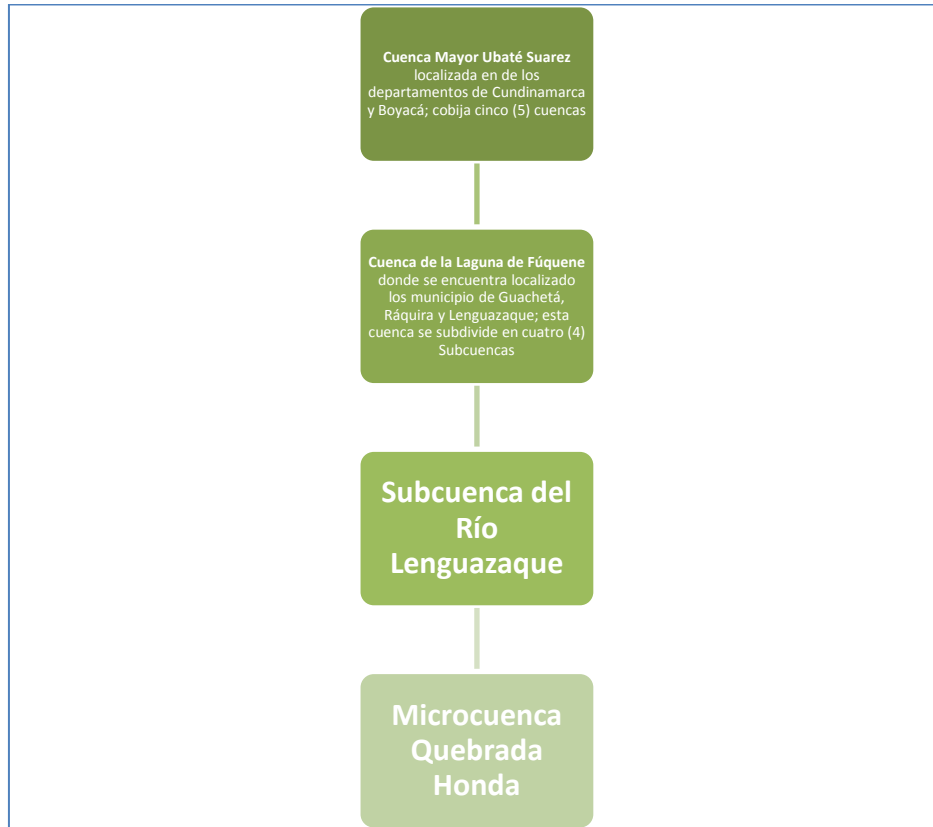
Fuente: Elaboración propia con información de (Espitia, 2009a)

2.2.3. Área de estudio: Quebrada Honda y zona veredal

Para el caso del Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá el SA de suministro de agua para los asentamientos rurales de los municipios de Guachetá y Ráquira, requiere necesariamente de la delimitación de cuenca, entiendo esta como un

espacio geográfico limitado por divisorias de agua donde se expresa el ciclo hidrológico en un volumen de control que permite, a partir del agua precipitada que entra a este dominio, determinar la parte que escurre a lo largo de las laderas y que puede ser interceptada por las depresiones naturales del terreno, la fracción que se evapora o infiltra y finalmente la cantidad que fluye a través de los drenajes naturales de la cuenca y forma el flujo superficial (Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras., 1985, p 47).

Para el proceso de delimitación del área de microcuenca del núcleo tres del páramo considerado, se ha conseguido considerar el ámbito territorial de los municipios de Guachetá y Ráquira; así, siguiendo la clasificación consolidada por el IHMAT en la (Resolución N° 00337, 1978) y verificada, actualizada, codificada y cartografiada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM- y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el 2010, se ha optado por la siguiente que se convierte en el área de estudio finalmente delimitada.

Gráfico 3 Delimitación descendente de la microcuenca Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia.

Subcuenca Del Río Lenguazaque, posee un área aproximada de 29.178 Hectáreas y se ubica dentro de los Municipios de Guachetá, Lenguazaque, Villapinzón, Cucunubá, Suesca. Dentro del Municipio de Guachetá se localiza dentro de las veredas de Falda de Molino San Antonio Rabanal y Pueblo Viejo. Esta Subcuenca está dividida por tres (3) microcuencas.

Ilustración 1 Zona de abastecimiento de acueductos, Quebrada Honda

Fuente: Fotografía propia, Junio 2016.

Entre estas, el área delimitada específica es la **Microcuenca de la Quebrada Honda**, localizada al suroriente del casco urbano de Guachetá, ésta forma parte de las veredas de Peñas, San Antonio, Ranchería Gacheta El Carmen, Gacheta alto, su altura máxima es de 3.430 m.s.n.m. y la mínima es de 2.600 m.s.n.m. donde desemboca en la Laguna de Fúquene, definiendo de esta manera una longitud de 11,6 Km y área total de microcuenca de 5.186,18 hectáreas (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001).

Como parte del páramo de Rabanal, es una de las de mayores potencialidades desde el punto de vista hídrico ya que existe una gran cantidad de humedales en todo el sector del páramo y quebradas cuyos caudales dependen de la microcuenca (quebrada El Salitre, quebrada Agrosal, quebrada Bolívar quebrada Guacanal y quebrada Farfán); dentro de las dinámicas deteriorantes se encuentra principalmente la ampliación de la frontera agrícola.

En los recorridos por el territorio de alta montaña, sobre los 3120 m.s.n.m. puede observarse el embalse para la captación de agua, con una especie de presa de algo más de 2 metros de alta, en medio de la construcción se puede observar la división de cursos del agua captada hacia el Acueducto Regional # 1 para las veredas de San Antonio, Frontera, Falda de Molino, Pueblo Viejo, Peñas, Rabanal o parte alta, y Santuario en el municipio de Guachetá y hacia el Acueducto de la vereda Firita Peña Arriba del municipio de Ráquira.

También se visitó el predio El Berlín como principal antecedente de adquisición pública de predios para la conservación en la región, y al occidente, el humedal principal de la parte alta de la quebrada Honda hacia abajo donde se localizan los predios que en la actualidad desarrollan el cultivo de papa a lado y lado de la quebrada, haciendo difusa la delimitación del área de ronda, y existiendo una declaración del uso del suelo de protección de manera generalizada.

2.3. Identificación de los Servicios Ambientales del Complejo Rabanal

La localización del Páramo de Rabanal es estratégica como se indicó previamente por su condición de proveedor y regulador de SA asociados a los recursos hídricos, “*se extiende hacia una red de acueductos locales, regionales o que sirven centros urbanos y distrito de riesgo localizados en su periferia*” se presenta a continuación el detalle de aprovisionamiento a los cuerpos hídricos (Vélez, 2009):

Río Lenguazaque. Este río suministra agua para uso doméstico de la gran parte de los habitantes del municipio de Lenguazaque, en donde existen 19 acueductos rurales que benefician a 450 familias, y el urbano que suministra a 750 familias. Se estima que tiene una oferta hídrica de aproximadamente 1 m³/sg.

Río Teatinos – Quebrada Cortadera. Aporta a 39 acueductos rurales del Municipio de Samacá, al acueducto municipal y al acueducto para la ciudad de Tunja. El caudal de este río en época de invierno puede sobrepasar más de 1 M³/seg y en épocas de verano puede llegar a 0 M³/seg.

Río Albarracín. En el municipio de Ventaquemada, hay más de 20 acueductos, unos que captan agua para uso doméstico en la parte alta del páramo y otros en las partes media de la microcuenca. Se consideran aquí las quebradas y afluentes del río Albarracín y quebradas y afluentes del río Ventaquemada. Sólo se consideran 12 acueductos importantes de la parte alta y media de la microcuenca. El caudal medido en el Boquerón, en septiembre de 2001 fue de 550 lit/seg.

Río Quebrada Honda. El municipio de Guachetá, utiliza el agua para uso doméstico, principalmente proveniente del río Quebrada Honda y de varios nacimientos, que realmente son flujos de agua subterránea que tienen su área de recarga en el Gran Humedal ubicado dentro del páramo de Rabanal.

La región es hábitat de especies endémicas de flora y fauna, que bajo las condiciones climáticas propias del lugar, se ven expuestas a regímenes de estrés y disturbio convirtiéndola en un ecosistemas frágil.

Tabla 7 Ecosistemas del Complejo Rabanal y río Bogotá

Tipo General de Bioma	Bioma	Ecosistema	Área Has.	%
Orobiomas del zonobioma húmedo tropical	Orobioma andino cordillera oriental	BMD húmedo en montaña estructural erosional	1.094	6,69
	Orobioma de páramo cordillera oriental	Subpáramo húmedo en montaña estructural erosional	3.070	18,78
		Páramo húmedo en montaña estructural erosional	4.578	28,00
Ecosistemas transformados	Piso bioclimático páramo	Bosquecillos intervenidos	361	2,21
		Agroecosistemas de cultivos mixtos	524	3,21
		Agroecosistemas ganaderos	3.124	19,11
		Área con predominancia de pastos y cultivos	971	5,94
		Área con predominancia de pastos y vegetación secundaria	462	2,83
		Área con predominancia de vegetación secundaria	201	0,12
		Arbustales secundarios	1.191	7,29
		Área con predominancia de pastos, vegetación secundaria y cultivos	54	0,33
		Área con predominancia de vegetación secundaria y otros	214	1,31
General		Plantaciones forestales	363	2,22
		Lagos y lagunas	186	1,14
		Ríos	31	0,19
		Sin información (nubes y sombras)	105	0,64

Fuente: Tomado de (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007)

El complejo es origen de múltiples nacimientos que proveen agua para dos grandes cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco. Las principales subzonas son los ríos Suárez, Bogotá y Batá, que drena al río Upía, y éste al Meta. La importancia hidrológica radica en el efecto directo sobre la cuenca del río Garagoa que surge del vital recurso al embalse La Esmeralda de la Central Hidroeléctrica de Chivor (una de las primeras productoras de energía eléctrica del país), al igual que sobre las cuencas que surten a la laguna de Fúquene. Así mismo, el páramo de Rabanal abastece el embalse de Teatinos, que suministra agua al acueducto de la ciudad de Tunja, y el páramo del nacimiento del río Bogotá, con sus afluentes,

suministra agua para el norte de la Capital. Se estima que las corrientes de agua que nacen en el complejo abastecen a más de 92 acueductos locales (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007, p. 88).

Tabla 8 Zonificación hidrográfica del complejo Rabanal y río Bogotá

Área hidrográfica	Zona hidrográfica	Subzona hidrográfica	Área Has.	%
Magdalena-Cauca	Alto Magdalena	Río Bogotá	4.260	26,05
	Sogamoso	Río Suárez hasta desembocadura río Fonce	7.892	48,25
Orinoco	Meta	Río Batá	4.204	25,70

Fuente: Tomado de (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, 2007)

2.4. Problemática ambiental de Rabanal

La ubicación estratégica y la oferta de bienes y servicios ambientales han potencializado la problemática ambiental, generando graves afectaciones al ecosistema paramuno, (La literatura da algunas luces al respecto i.) Se reconoce los avances en el diagnóstico territorial del páramo y en el proceso de planificación ambiental, estos aspectos se concretan principalmente en el Plan de Manejo y Uso Sostenible del páramo Rabanal (2001), la Declaratoria del Parque Natural Regional Rabanal (2009), el Plan Participativo de Manejo y Conservación del Macizo del Páramo de Rabanal y el Proyecto Páramo Andino³².

ii.) El páramo de Rabanal tiene una importancia para la forma actual de vida del espacio regional, dado que “*el sistema hídrico que nace en Rabanal irriga más de 1'000.000 de ha de esta región agrícola del país y aporta aguas a una población estimada en más de 300.000 habitantes*” (Tapia, 2010) por lo que su conservación como parte de la gestión ambiental territorial es un objetivo de primer orden.

iii.) En Rabanal, se entrelazan los elementos de conocimientos territoriales ampliamente documentados, experiencias previas de planificación participativa, delimitaciones territoriales, declaraciones de protección y la cartografía relativamente actualizada. Lo que permite incorporar importantes insumos de

³² Por otro lado se resaltan las investigaciones sobre Rabanal (Aguilar Garavito, 2008), (Borda Almanza & Moreno Díaz, 2008), (Espitia, Diagnóstico sociocultural Páramo de Rabanal, 2008a), (Espitia, Caracterización de actores sociales Páramo de Rabanal, 2008b), (Espitia, Línea base socioeconómica Páramo de Rabanal, 2009a), (Fundación para el Medio Ambiente y el desarrollo humano sostenible del Trópico - Fundetrópico-, 2008), (Espitia, Compilado de información secundaria de acueductos y distritos de riego que captan el agua dentro del Páramo de Rabanal, 2009b), (Flores, Nuñez, & Ramírez, 2010), y (Calvijo, Garrido, & Maya, 2009)

investigaciones adelantadas y profundizar en aspectos más analíticos que descriptivos.

Frente a este panorama Vélez (2009) identifica las siguientes problemáticas ambientales:

Ilustración 2 Presencia de cultivos de papa



Fuente: Fotografía propia, Junio 2016.

Avance de las actividades agrícolas, pecuarias y mineras, manifestado en la reducción de la cobertura vegetal y por lo tanto afectando la zona de captación de las principales microcuencas y la capacidad de resiliencia y adaptabilidad de la vegetación.

Ilustración 3 Presencia de actividades mineras



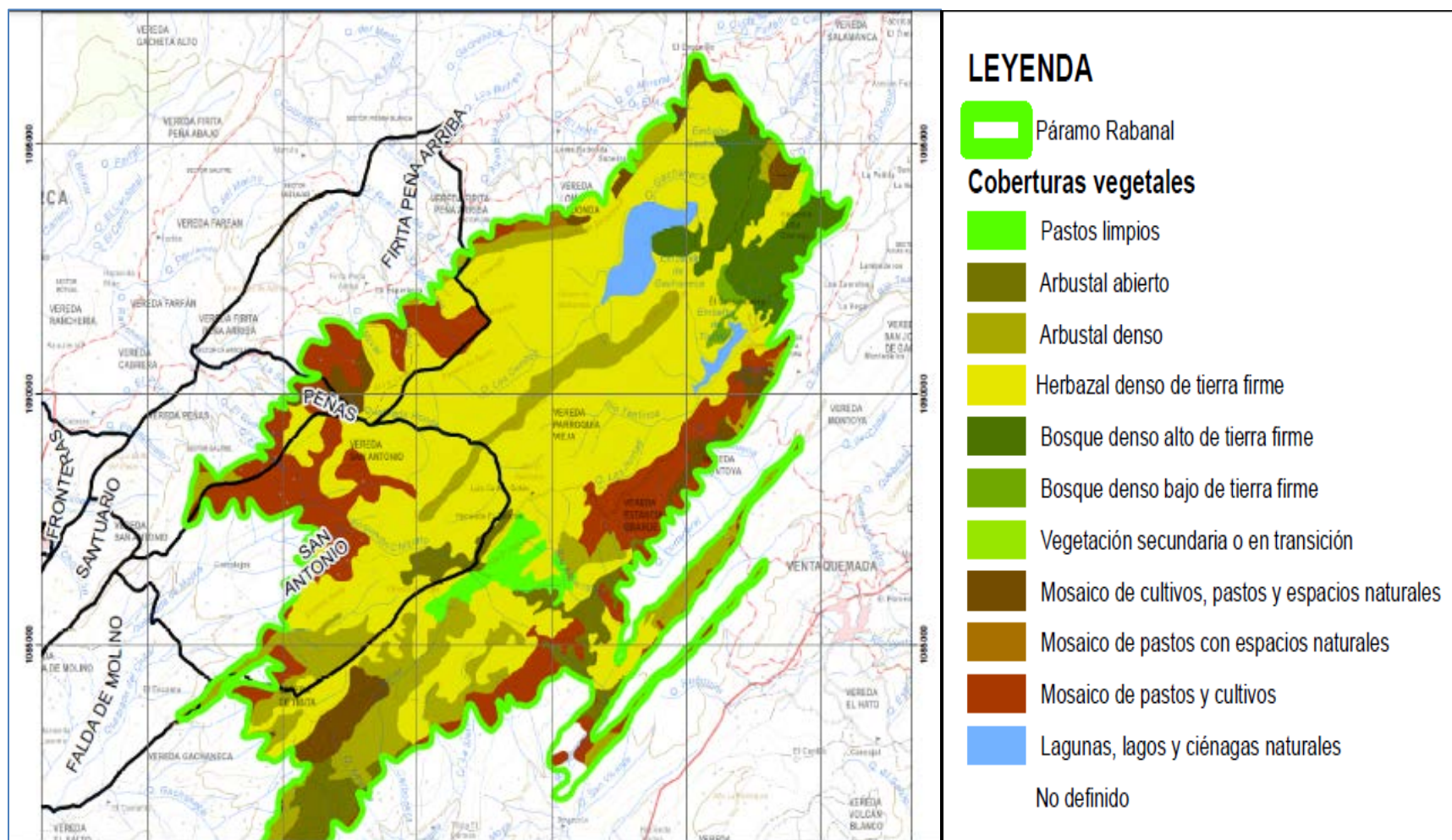
Fuente: Fotografía propia, Junio 2016.

- Existe una demanda local por recursos maderables, lo que ha propiciado la tala y la deforestación, para la producción de carbón, ampliación del espacio para ganadería³³.

En el siguiente mapa de coberturas vegetales se puede ver la expansión de pastos y cultivos sobre el páramo de rabanal.

³³ La expansión de cultivos como parte de un frente medianamente activo de colonización agrícola del páramo de Rabanal, el levantamiento de edificaciones y de infraestructura de acueductos genera fenómenos importantes de deforestación de especies arbustivas y propias del páramo bajo como matorrales de “Diplostephium, Pentacalia y Gynoxys (Asteraceae), de Hypericum, Pernettya y Gaultheria [...] frailejonales (Espeletia), los pajonales (Calamagrostis) y los chuscales (Chasquea tessellata) (Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, 2007)”.

Mapa 3 Coberturas vegetales por vereda, Páramo de Rabanal



Fuente: Elaboración propia con la información geográfica de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012) e (Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PSA COMO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL NÚCLEO 3 DEL PÁRAMO DE RABANAL

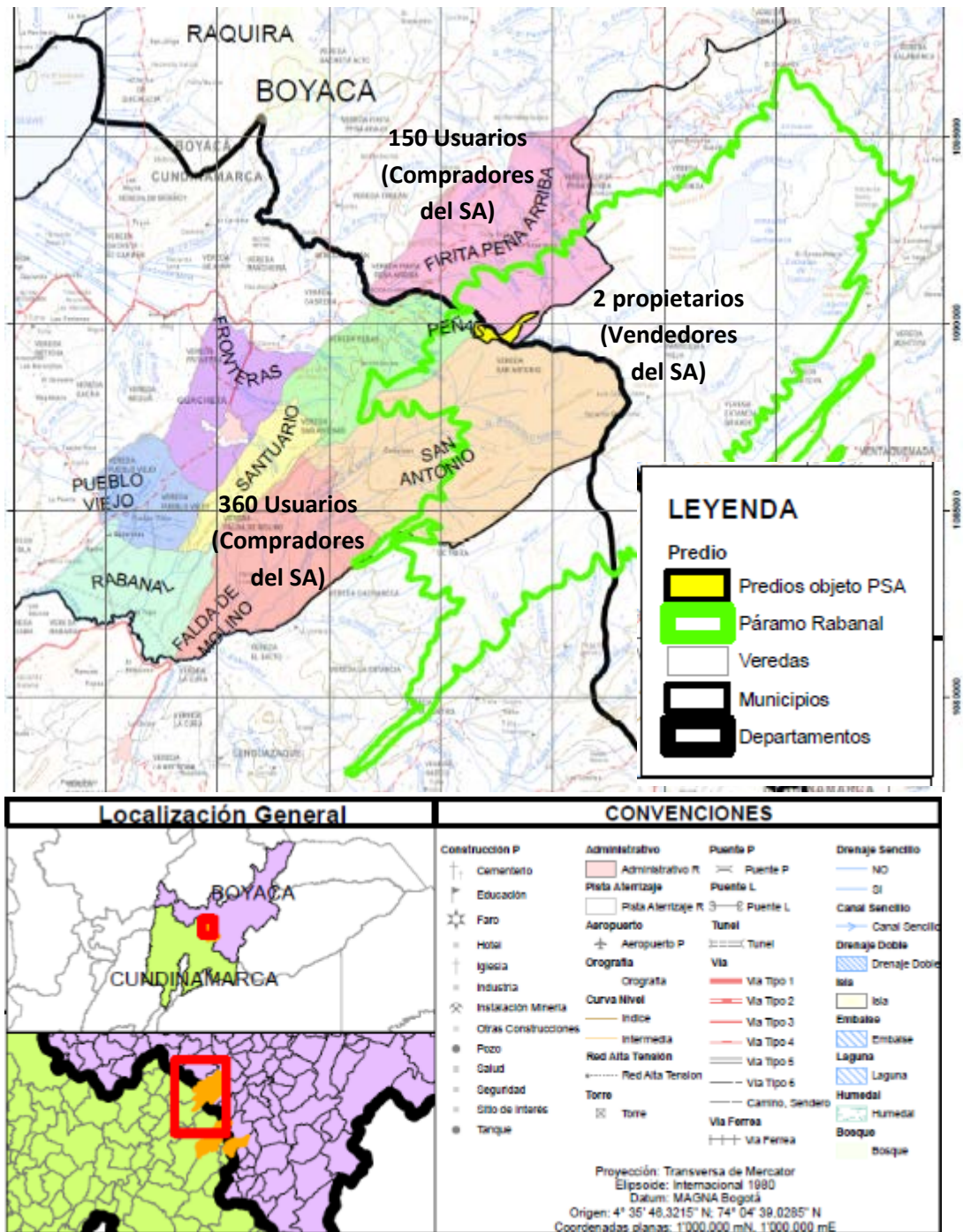
El presente capítulo contempla la viabilidad principalmente económica para el diseño y la implementación de un incentivo económico como el PSA en el núcleo número tres del Complejo Páramo de Rabanal, bajo la jurisdicción territorial de los municipios de Guachetá y Ráquira, el cual se encuentra determinado por el conjunto de costos y beneficios asociados a las actividades deteriorantes identificadas y sometidas a reconversión en el uso del suelo, en función de los objetivos de conservación establecidos por el Plan de Manejo del Páramo de Rabanal, como eje de articulación de las estrategias de manejo sostenible de la actividad agrícola en el páramo³⁴.

Este análisis se estructura para estimar el costo de oportunidad por hectárea cultivada, en el sector de predios identificados con potencial de afectación sobre la zona de abastecimiento de los acueductos, por un lado, y por otro, la disponibilidad de los acueductos regionales y sus usuarios a costear el financiamiento de un esquema de compensación basado en la reconversión de usos productivos en torno a los objetivos de conservación, como mecanismo para complementar la gestión regional adelantada por autoridades ambientales y entidades territoriales a través de la formulación e implementación participativa del Plan de Manejo y Uso Sostenible del Páramo de Rabanal –PMUSR- desde 2001, y la gestión ambiental en materia de proyectos de compra de predios concretados en el año 2013 por la CAR, la Secretaría de Ambiente Departamental de Cundinamarca y el municipio de Guachetá (Predio Berlín).

A continuación, se presenta un mapa donde se identifican dos predios (en amarillo) que tienen 25,4 Has, de las cuales cultivan 7 Has y son propiedad de 2 familias que se constituyen dentro de la simulación del PSA como vendedores de SA y aparece en color rosado la vereda Firita Peña Arriba en el municipio de Ráquira y de los otros colores las veredas San Antonio, Pueblo Viejo, Santuario, y Frontera del municipio de Guachetá. En Ráquira existen 150 usuarios y en Guachetá 360 para un total de 510 usuarios de acueducto que actuarán como compradores del SA.

³⁴ Como resultado de las apuestas programáticas del Plan se encuentran distintos estudios que destacan la necesidad de gestar herramientas de manejo del paisaje, desplegadas sobre propósitos de productividad y sostenibilidad (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001) (Aguilar Garavito, 2008), con pilotos de implementación de “*buenas prácticas agrícolas* (Flores, Nuñez, & Ramírez, 2010)”, y esfuerzos incipientes de compilación de información básica de acueductos sin georreferenciación (Espitia, 2009b).

Mapa No. 4 Compradores y vendedores del servicio ambiental

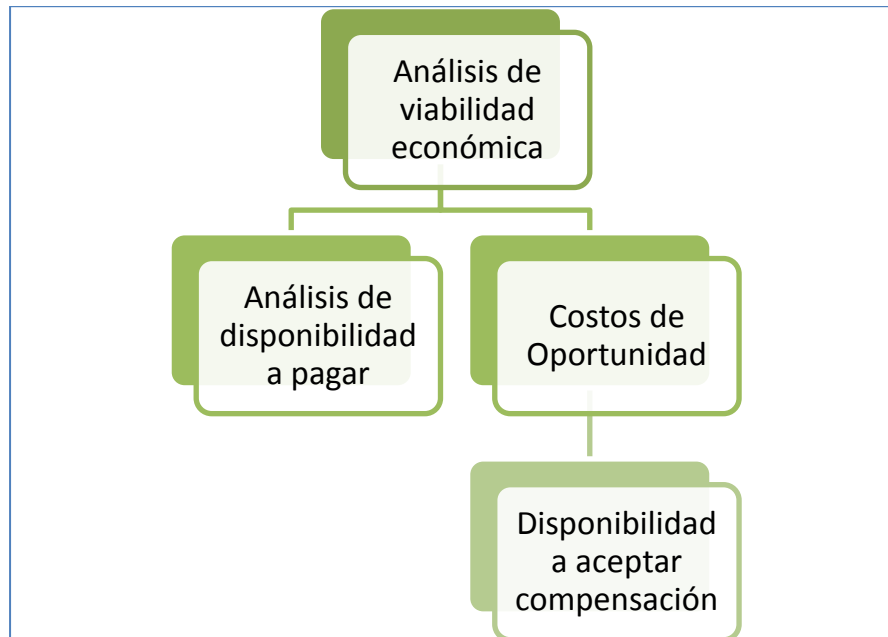


Fuente: Elaboración Propia con la información geográfica de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012) e (Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

El análisis del estudio de caso parte de la aseveración de que en materia de articulación regional se vienen dando incipientes pasos para trasladar la integración local generada por el modo de producción dominante, los factores culturales del legado indígena y la forma campesina de vida, hacia formas de planificación que en el marco de la gobernanza ambiental garanticen la articulación de las dos dimensiones de la gestión ambiental territorial descritas: la vertical, en ámbitos multiescala (nacional, departamental, regional y local) y otra horizontal, que busca la participación consensuada de los actores del territorio; y además integre en los escenarios de prospectiva la funcionalidad de los espacios territoriales definidos por el poblamiento y las actividades humanas sobre las potencialidades de suministro sustentado en la conservación de SE que ofrece el medio natural, la riqueza ecosistémica provista por el páramo en el altiplano cundiboyacense.

De esta manera, la siguiente ilustración muestra los componentes requeridos en este análisis, los cuales se alimentan de la aplicación de los instrumentos considerados como parte del enfoque metodológico:

Gráfico 4 Análisis de viabilidad económica para la implementación de un PSA



Fuente: Elaboración propia con información de (Borda Almanza & Moreno Díaz, 2008)

3.1. Análisis de disponibilidad a pagar a nivel regional

Para estimar los beneficios económicos y ecológicos derivados de la efectiva conservación de los ecosistemas y servicios ambientales del páramo de Rabanal y la disponibilidad a pagar por las mejoras ambientales a través de

valoraciones económicas del SE de suministro de agua, se asume que existe una serie de condiciones de bienestar generadas por cambios en la calidad del recurso hídrico producto de la conversión de usos de suelo en zonas estratégicas para el abastecimiento de acueductos beneficiarios.

De esta manera los resultados muestran además de una actualización del perfil socioeconómico de la población beneficiaria del servicio ambiental comprometido, el conocimiento de los mismos en torno a las amenazas al suministro efectivo, constante y de calidad de agua y del proceso de gestión del recurso que existe desde su represamiento en el predio el Berlín hasta cada uno de los hogares de usuarios, y finalmente un sondeo probabilístico de la disponibilidad a pagar de los usuarios de acueducto de las veredas de Pueblo Viejo, Santuario, San Antonio y Frontera del municipio de Guachetá y de la vereda Firita Peña Arriba del municipio de Ráquira para el financiamiento de un esquema de PSA, a la par que derivó en la interpretación de algunas elecciones de este grupo poblacional sobre la administración de los recursos de la estrategia y la aproximación a otras alternativas de pago no monetarias.

Para la consideración de beneficios que pueden derivarse de la implementación de PSA en la zona, se indagó sobre las condiciones de prestación del servicio de acueducto tanto entre los usuarios encuestados como entre los presidentes de los acueductos veredales³⁵. Esto implica plantear un escenario hipotético en donde se indaga a los usuarios de los acueductos que captan el agua de la quebrada Honda para determinar la máxima cantidad de dinero que realmente podría pagarse por ciertas condiciones de mejora en la gestión del recurso hídrico conjugada con unos objetivos ambientales de compensación ecosistémica definiendo sus resultados contractualmente.

Para ello se dio paso a la aplicación del instrumento de encuestas semiestructuradas denominado "*Cuestionario para determinar la voluntad de pago de los usuarios del agua proveniente de la microcuenca Quebrada Honda del Complejo Páramo de Rabanal y río Bogotá*". A través de este instrumento se buscó determinar una muestra válida en relación con su tamaño y el nivel de sesgo admisible en el método de valoración contingente para la simulación del mercado hipotético.

El resultado de la aplicación del instrumento debe permitir relacionar por lo menos el porcentaje de participación potencial de beneficiarios, las razones de la disponibilidad o no a pagar compensaciones por los servicios hidrológicos del páramo (con la condición de beneficio adicional en aspectos como la reducción

³⁵ Para el caso de los presidentes de acueductos veredales de Ráquira y Guachetá, se aplicó el instrumento denominado "*Encuesta semiestructurada para la evaluación de la gestión comunitaria de los acueductos Regional #1 y Firita Peña Arriba*" adaptada de (Marín Bedoya & Villada Villada, 2008)

de los niveles de contaminación, el aumento de la oferta hídrica o la regulación del

caudal). Así como el factor que resulta más determinante en la creación de confianza y asociación con el PSA como parte de la gestión ambiental territorial.

De esta manera, partiendo de una población objetivo de 510 hogares suscriptores, se utilizó un intervalo de confianza del 90% y un margen de error de 0,15 para calcular el tamaño de la muestra que siguiendo un muestreo aleatorio hizo uso del siguiente procedimiento:

$$(1) \quad n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

N= Tamaño del Universo (N=510)

Z= Valor del estadístico t con un nivel de confianza del 90% (Z=1,65)

p= Probabilidad de ocurrencia de la muestra (p=0,50)

q= Probabilidad de fracaso (q=0,50)

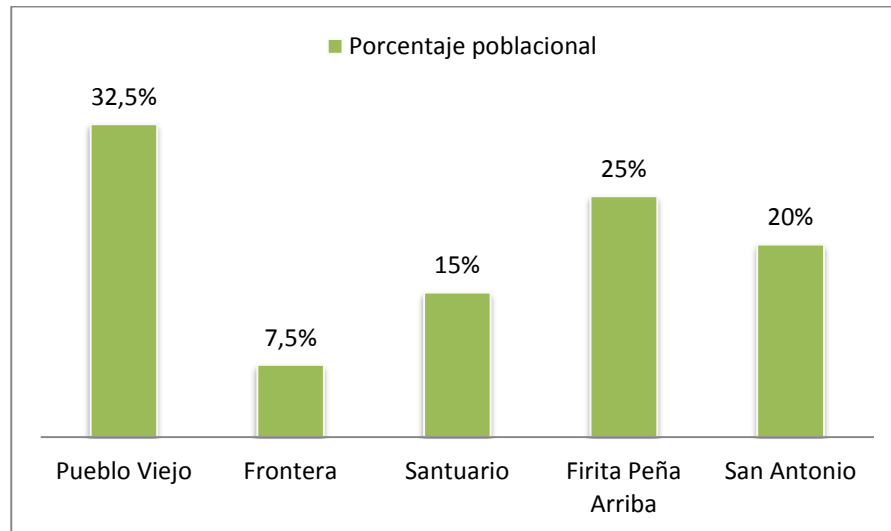
e= Error permitido de la muestra (e=0,15)

$$(2) \quad n = \frac{(1,65)^2(0,5)(1-0,50)(510)}{(510)(0,15)^2+(1,65)^2(0,50)(1-0,50)}$$

$$(3) \quad n = \frac{468,675}{12,155625}$$

$$(4) \quad n = 38,556$$

Así, se aplicaron durante cuatro de los nueve recorridos por la zona veredal de estudio al interior del páramo, 40 encuestas a hogares suscriptores ubicados en las veredas de Pueblo Viejo, Frontera, Santuario, Firita Peña Arriba y San Antonio aprovechando la concentración poblacional de la primera, la accesibilidad vial existente para Firita Peña Arriba en el municipio de Ráquira y San Antonio en el municipio de Guachetá, y a pesar de la existencia de viviendas desocupadas y una baja concentración poblacional en la vereda de Frontera.

Gráfico 5 Población encuestada por vereda perteneciente al núcleo 3

Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior muestra la distribución de la población encuestada por vereda, la cual responde a las características de la ruralidad expresadas en cada una de ellas y la disposición de los pobladores del páramo para atender al ejercicio de investigación.

3.1.1. Condición socioeconómica de los usuarios

La caracterización socio-económica de los usuarios permite revisar el contexto social de implementación de la estrategia, en el sentido de pasar de la descripción de las formas de vida de los hogares suscriptores a la interpretación de elementos que en un sentido más amplio develan el nivel de arraigo de la población al territorio rural de páramo, mostrar algunos cambios demográficos recientes, los niveles de ingresos familiares y su capacidad para soportar la carga que implica el pago a la compensación, el acceso a distintos niveles educativos y algunas reflexiones sobre la vulnerabilidad social observada en el medio rural.

En la zona veredal el 57% de los beneficiarios del SE son propietarios de los predios que habitan -usualmente no superan las 15 hectáreas-, constituyendo una estructura agraria principalmente minifundista con escasa presencia de latifundios, el 43% corresponde con el patrón de ocupación más común cuando los predios son destinados a actividades agropecuarias: el arrendamiento, que

por el bajo precio de renta en la región atrae mano de obra de distintos municipios de los dos departamentos.

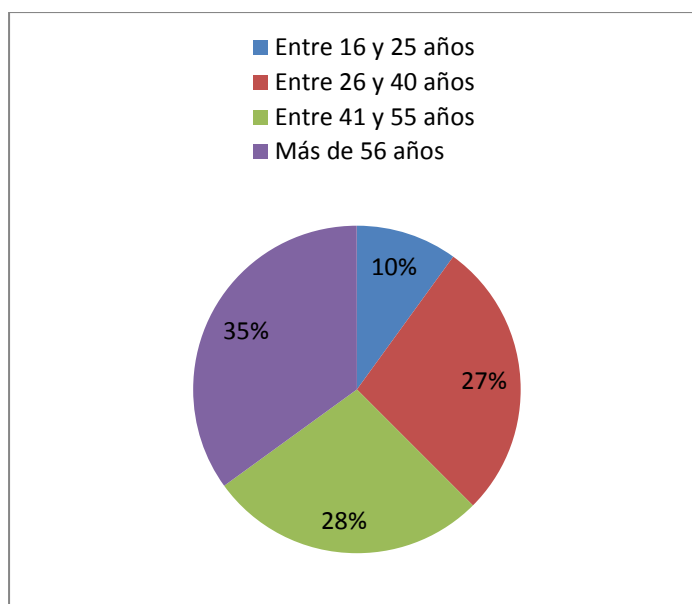
Gráfico 6 Tenencia de la tierra de los usuarios de acueductos



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la aplicación del cuestionario corroboran la información poblacional de estudios anteriores desarrollados al interior del páramo, en donde a pesar de la alta variabilidad de la población que provoca los cambios en el precio de carbón, los bajos precios del arrendamiento entre zonas intermedias y altas, y la favorabilidad para el cultivo de papa y arveja, las personas cabeza de familia, es decir, responsables por el sustento familiar, por las decisiones sobre el predio ocupado y de la administración de la producción agrícola continúan siendo predominantemente mayores de 40 años (63% de usuarios encuestados).

Gráfico 7 Edad de personas cabeza de familia encuestadas



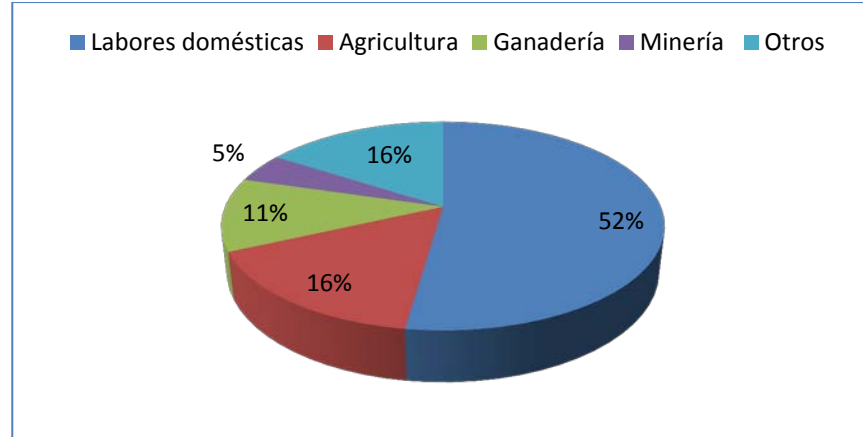
Fuente: Elaboración propia

Este matiz longevo en la población encargada de la provisión de ingresos del núcleo familiar se encuentra en contraste con una aparente reducción de la población económicamente activa en territorio de páramo. Como es común encontrar en otros entornos rurales del altiplano cundiboyacense en los que predomina la forma de vida campesina, la mujer se asume como sujeto de la administración del hogar y en ese sentido de la toma de decisiones y la definición del modo de participación en la vida colectiva (82% de las personas encuestadas eran mujeres cabeza de familia).

En materia de composición de los hogares se encontró que el promedio de habitantes por núcleo familiar es de 3,75 miembros, siendo 8 el número de integrantes por hogar más grande y de 1 persona el más pequeño, en promedio se tiene 1 niño, 0,45 jóvenes, y 2,375 adultos por familia.

Dentro de las actividades desarrolladas por los pobladores, se encuentra en primera medida la difusa categoría de labores domésticas (52%) que cuenta con dificultades de reconocimiento de aportaciones brutas al nivel de ingresos familiares e implica una alta intensidad de trabajo, usualmente esta actividad se encuentra correlacionada con actividades agrícolas, pecuarias y con pequeños comercios independientes. De otra parte, las actividades agrícolas continúan siendo una de las principales actividades productivas a pesar de la situación de precios y costos del mercado interno, permitiendo además una comprensión más profunda de los usuarios sobre el efecto deteriorante de la actividad en suelo de protección.

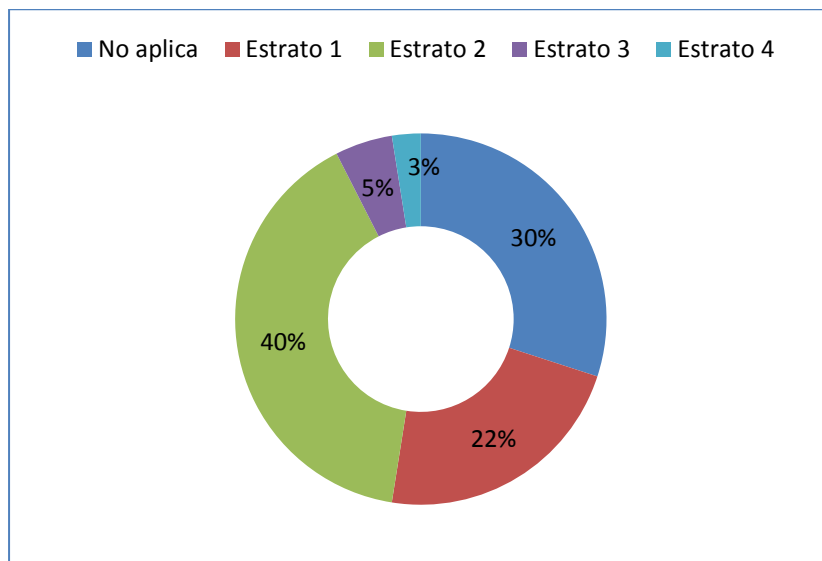
Gráfico 8 Ocupación de los usuarios del SE de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que en las zonas veredales de Colombia de manera general, no se han desarrollado los estudios y acciones administrativas para estratificar las viviendas en suelo rural sea para efectuar la suscripción del usuario, definir el margen de costos de los servicios públicos o clasificar algunas variables del desarrollo humano; la zona veredal de estudio cuenta con una estratificación parcialmente definida, diversa y bajo la percepción de los usuarios inadecuada en relación con el nivel de ingresos familiares, las condiciones estructurales de las viviendas y la inexistencia de cambios socio-económicos drásticos que soporten los cambios recientes en la clasificación. La siguiente ilustración da cuenta de esta clasificación parcial con un 30% de las viviendas sin estratificar, y el estrato 1 y 2 como el más común entre las viviendas rurales.

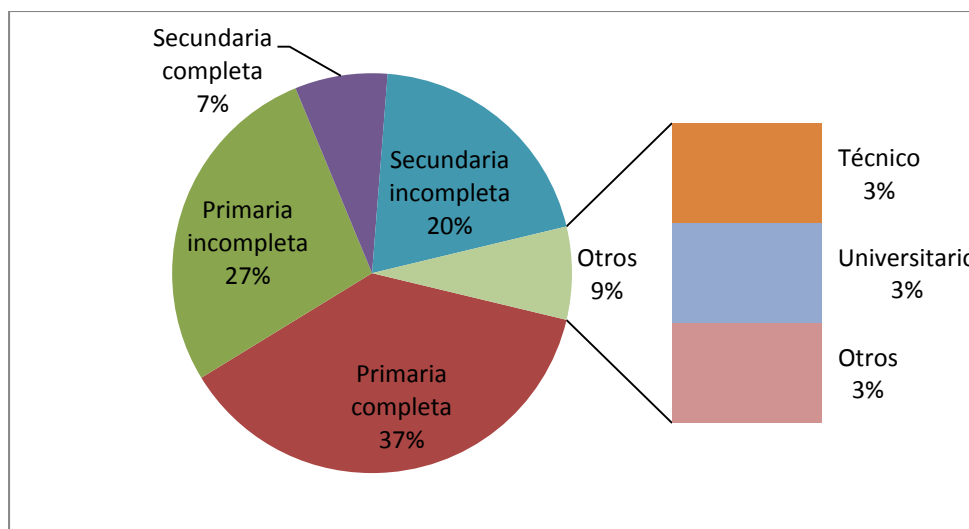
Gráfico 9 Estratificación de viviendas de usuarios en zona veredal de estudio



Fuente: Elaboración propia

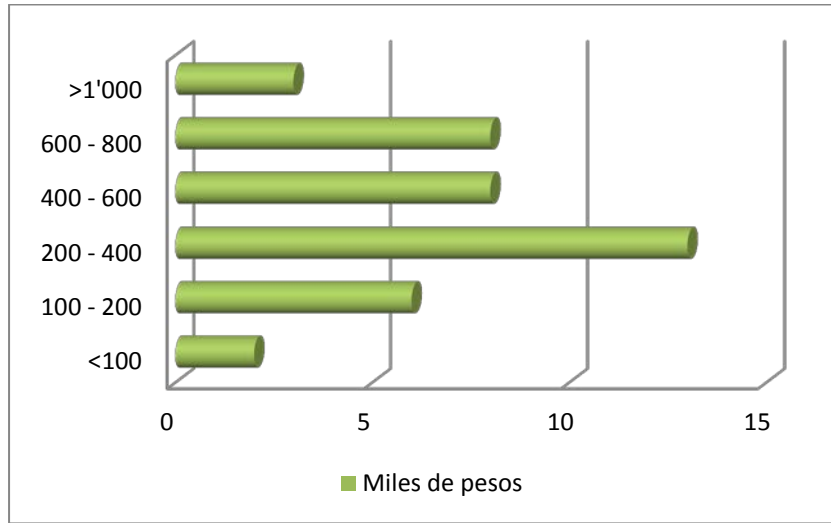
En materia del acceso de usuarios de los acueductos encuestados al derecho de la educación en sus distintas etapas, se observa que el 75% ha culminado la educación primaria con lo que la tasa de analfabetismo es menor de lo que pudiera suponerse; del 36% que consigue acceder a la secundaria sólo el 16% consigue culminar los estudios y finalmente, se observa que el acceso a la educación superior se mantiene al margen del 3%, reduciendo las posibilidades de acceder a mayores ingresos familiares y desarrollar alternativas productivas en aprovechamiento de ventajas tecnológicas entre otros aspectos.

Gráfico 10 Acceso a educación por etapas del ciclo



Fuente: Elaboración propia.

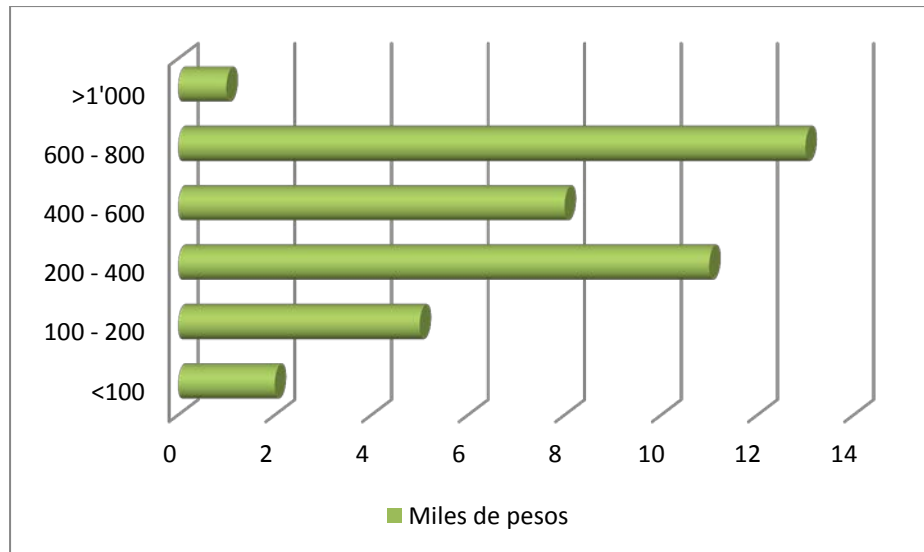
El nivel de ingresos familiares expresado por las personas cabeza de familia, parte de considerar la sumatoria de los ingresos de la población económicamente activa del hogar ubicando el resultado dentro de un rango de ingresos preestablecido; se encontró que la mayoría de la población cuenta con ingresos que van de \$200.000 a \$800.000, con un 72,5% de población que percibe ingresos inferiores a un salario mínimo legal vigente además de carecer de prestaciones sociales y alternativas de ahorro. Así, el nivel de ingresos familiares promedio es de \$366.537 y a simple vista parece insuficiente para sustentar una forma de vida digna.

Gráfico 11 Nivel de ingresos familiares de los usuarios encuestados

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al nivel de gastos familiares se encontró que de manera general los gastos por hogar tienden a superar el nivel de ingresos percibidos, de tal manera que se generaliza un panorama en la región hacia la búsqueda de fuentes alternativas de ingreso, el abandono de la diversificación de cultivos por razones del mercado agropecuario, propiciando una especialización agrícola hacia el monocultivo de papa intensificando los efectos deteriorantes sobre suelos de la ronda de la quebrada Honda de las aguas subterráneas y de manera general del ecosistema de páramo. El 80% de los beneficiarios del agua de Rabanal registra unos gastos superiores al nivel de ingresos familiares promedio, y los únicos ingresos que parecen tener posibilidades de ahorro son aquellos que se ubican en el margen de ingresos superiores al millón de pesos, es decir sólo el 2,5%.

Gráfico 12 Nivel de gastos familiares de los usuarios encuestados



Fuente: Elaboración propia.

Sostenibilidad de la relación ingresos-gastos familiares frente a la tarifa del servicio

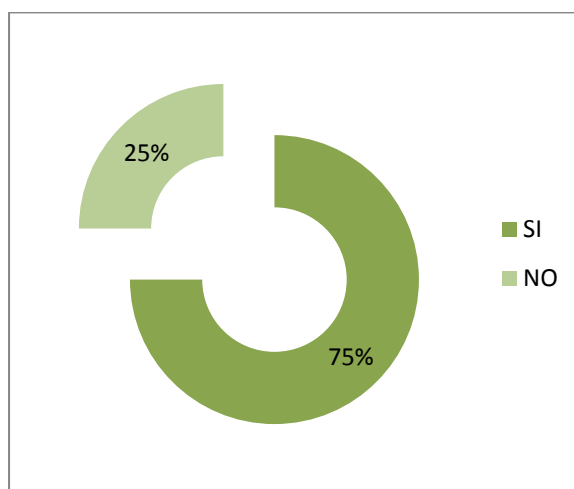
Esta pérdida de balance operacional de los ingresos familiares respecto a los gastos –entre los que se incluye el pago de servicios públicos-, puede generar en algunos casos dificultades para que las familias asuman nuevos compromisos como el financiamiento de un esquema de PSA, o la contribución a un fondo para la compra de predios para la conservación. Sin embargo, tanto la experiencia formal de adquisición de predios de la vereda San Antonio como los esfuerzos frustrados del Acueducto Regional # 1 de asumir la administración de recursos comunitarios para el mejoramiento de rondas e infraestructura de abastecimiento hídrico, da cuenta de que el interés por gestar prácticas ambientalmente más amables supera en muchos casos las limitaciones impuestas por niveles de ingreso limitados.

3.1.2. Conocimiento de usuarios de os acueductos presentes en el núcleo 3 sobre el SE en el Páramo de Rabanal

El conocimiento comunitario de los valores ambientales tanto del ecosistema de páramo como de los SE que provee, define en buena medida el nivel de vinculación de la población de usuarios con el desarrollo de la alternativa de PSA, por ejemplo existe una fuerte relación entre la importancia otorgada al SE de suministro de agua y la Disposición a Pagar –DAP- como se observa en la siguiente ilustración y en el apartado 3.1.4. *Resultados regional de DAP.*

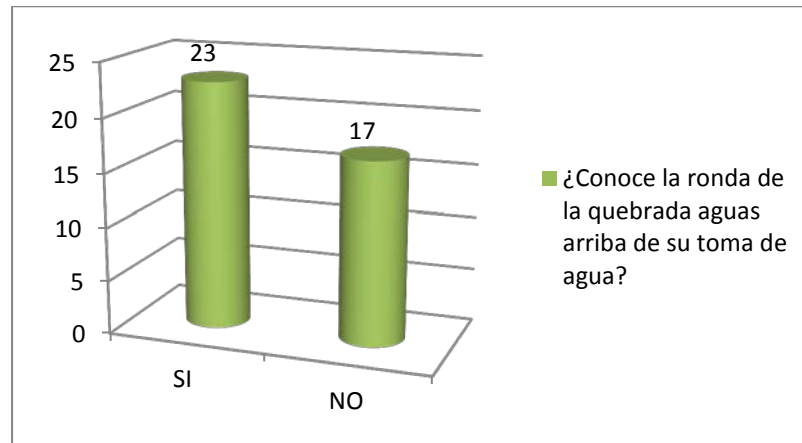
Así, el 80% de la población encuestada comprende la importancia superior del SE para la subsistencia familiar, el desarrollo de actividades productivas y conservación y regulación hídrica como funciones ecológicas regionales del páramo de Rabanal, el 20% restante de los beneficiarios del agua considera al recurso importante otorgando relevancia a otros SE del páramo como la captura de carbono y la biodiversidad. Otro aspecto importante en el papel jugado por la población rural sobre el ecosistema de alta montaña, guarda relación con el conocimiento poblacional sobre el nivel de consumo en metros cúbicos $-m^3-$, que es interpretado como el nivel de conciencia sobre la cantidad de agua aprovechada, y un consumo normalizado siguiendo consideraciones y prácticas que demanda la responsabilidad ambiental; se encontró sobre este aspecto que el 75% conoce el nivel de consumo, para mantener el costo del servicio dentro de niveles aceptables.

Gráfico 13 Conocimiento comunitario sobre el nivel de consumo



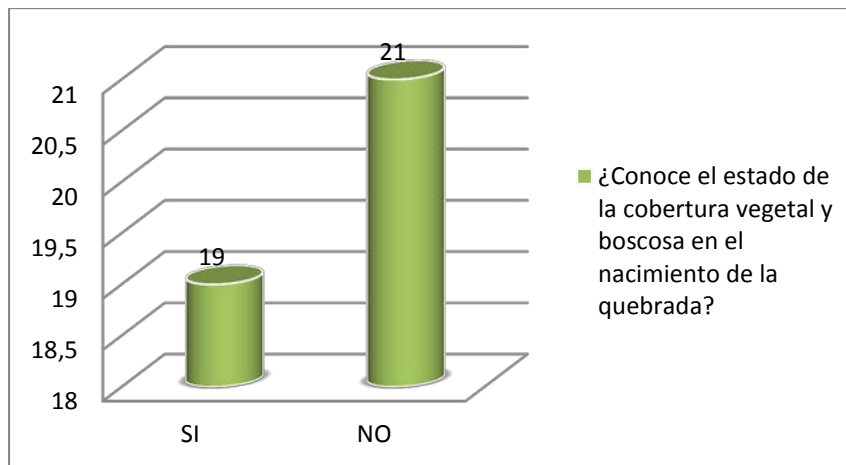
Fuente: Elaboración propia.

El área de microcuenca delimitada en la quebrada Honda, cuyo nacimiento tiene lugar al interior de la zona de páramo, es altamente desconocida por la población de usuarios de los acueductos veredales -42,5%-, en parte por las dificultades de acceso que aún sigue teniendo la parte alta del páramo, las bajas temperaturas que limitan el ingreso al territorio en momentos del día, las ocupaciones diarias y el desconocimiento de la importancia regional del ecosistema. El 57,5% restante de los encuestados conoce la ronda de la quebrada principalmente por su activa participación en la construcción de la zona de abastecimiento de los acueductos hace aproximadamente 30 años, por lo que se encuentra en la zona veredal una población que históricamente ha intercalado sus labores productivas con labores de conservación y acceso al recurso hídrico.

Gráfico 14 Conocimiento comunitario sobre la Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia.

El desconocimiento sobre la localización de la zona de abastecimiento de acueductos de la quebrada Honda, se hace mayor al indagar por el estado de la cobertura vegetal y boscosa en la parte alta, el 52,5% de los encuestados desconoce esta condición de la ronda, además tanto en los recorridos realizados al predio El Berlín –adquirido en 2013- como en los relatos de los pobladores se encuentra el alto grado de devastación de la cobertura de frailejones, pastizales y chuscales por el paso de tractores de uso agrícola. En contraste con este panorama, el 90% de la población encuestada reconoce que este deterioro – aunque no conozca las condiciones de deterioro personalmente-, se encuentra directamente relacionado con la pérdida de calidad del agua y de equilibrio ecosistémico de la quebrada.

Gráfico 15 Conocimiento comunitario sobre el estado de la cobertura vegetal y boscosa de la ronda de la Quebrada Honda

Fuente: Elaboración propia.

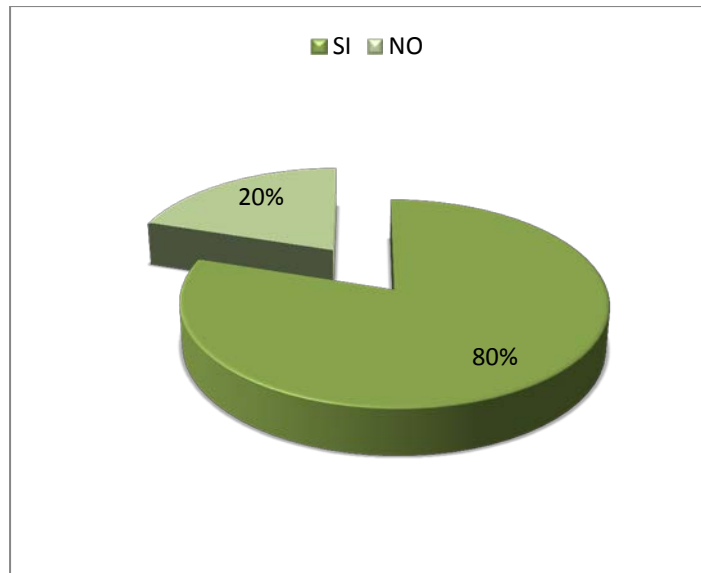
Finalmente, en el plano del conocimiento comunitario se indagó mediante explicaciones breves de la situación del páramo y el instrumento económico PSA en la conservación ecosistémica, sobre el reconocimiento de la estrategia como parte de la gestión ambiental territorial; frente a esto se encontró que el 88% desconoce el mecanismo denominado propiamente PSA, su impulso desde el Ministerio de Ambiente y las autoridades ambientales en la región. Sin embargo cerca del 68% manifestó conocer el proceso de compra del predio El Berlín y la iniciativa de la junta de agua de financiar con el apoyo comunitario acciones de mejoramiento de la gestión del recurso hídrico.

3.1.3. Resultados de disponibilidad a pagar –DAP-

Los aspectos que explican la disposición o no a pagar para el financiamiento de un esquema de compensación en el núcleo tres del páramo, es decir, las variables concernientes al servicio de acueductos y el estado del recurso hídrico que en relación con el SA se pueden considerar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas para la implementación de PSA, desde el ejercicio de indagación hacia la definición de un marco operativo que demarque algunos elementos de prospectiva de la gestión ambiental territorial, son abordados en el Capítulo 4.

En el presente se detallan los resultados concretos de DAP de la muestra aleatoria de la población rural, que permite sustentar que la DAP de los propietarios y arrendatarios que son usuarios de los acueductos veredales, por un esquema de acciones de conservación que garantice mejoras explícitas, medibles y socio ambientalmente deseables sobre la gestión comunitaria de acueductos y la cantidad y calidad del recurso hídrico, es del 80%.

Gráfico 16 Disponibilidad de los usuarios a pagar

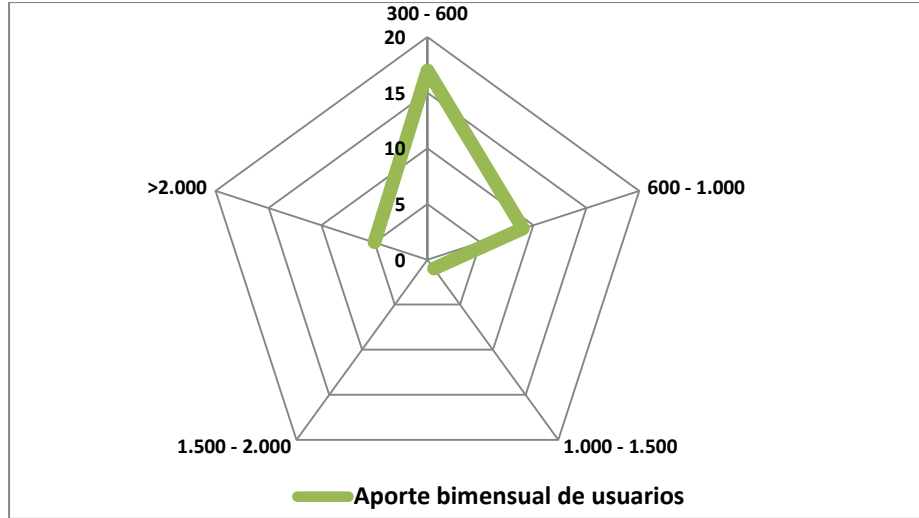


Fuente: Elaboración propia

Este resultado de DAP mayoritario, distribuido entre las veredas donde habitan los usuarios arroja los resultados de: DAP Pueblo Viejo del 77%, DAP San Antonio del 75%, DAP Frontera del 100%, DAP Santuario del 83,3% y finalmente, DAP Firita Peña Arriba del 80%. Estos contundentes resultados además de mostrar la conexión entre las amenazas potenciales sobre el SA y la conciencia ecológica de la población, contrastan con las condiciones socioeconómicas de los hogares que sin mostrar rasgos alarmantes de vulnerabilidad social, sí evidencian serias dificultades para sostener el nivel de gastos familiares y propiciar capacidad adquisitiva y de ahorro, aspecto que no resulta determinante frente a la necesidad de conservación y protección en las zonas altas donde se adelanta el cultivo de papa, que prematuramente da muestras de deterioro sobre la cantidad y calidad del agua recibida para el consumo humano.

Con el esquema tarifario actual de pago bimensual, se indago entre los beneficiarios del SA por el valor posible del pago monetario a través de este mecanismo de recaudo, encontrando que el 42,5% de los usuarios ubicaron el pago entre los \$300 y \$600, seguido por el 22,5% que percibió adecuado un pago entre los \$600 y los \$1.000 y un 12,5% consideró que para garantizar el mejoramiento se requiere aportar un pago mayor de \$2.000.

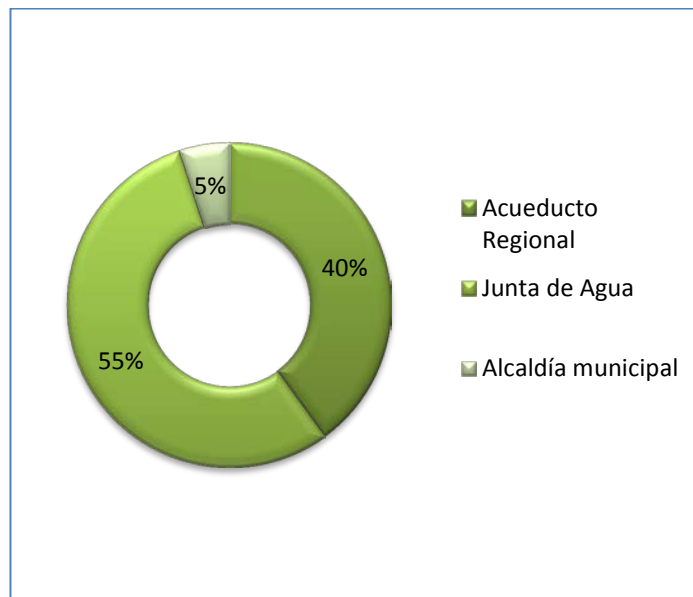
Gráfico 17 Rango de valores de contribución bimensual al esquema de PSA



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las razones por las cuales los usuarios se niegan a contribuir con el financiamiento del esquema de PSA (20% de la muestra) se encuentra que el principal motivo tiene que ver con un nivel de ingresos familiares limitado e insuficiente, por otro lado, la consideración de que este valor debe salir de lo que se paga bimensualmente por el servicio y en otros usuarios la desconfianza frente al manejo de recursos de la gestión ambiental de la alcaldía municipal, la junta de agua y el acueducto regional.

Gráfico 18 Confianza comunitaria en la administración de recursos de PSA

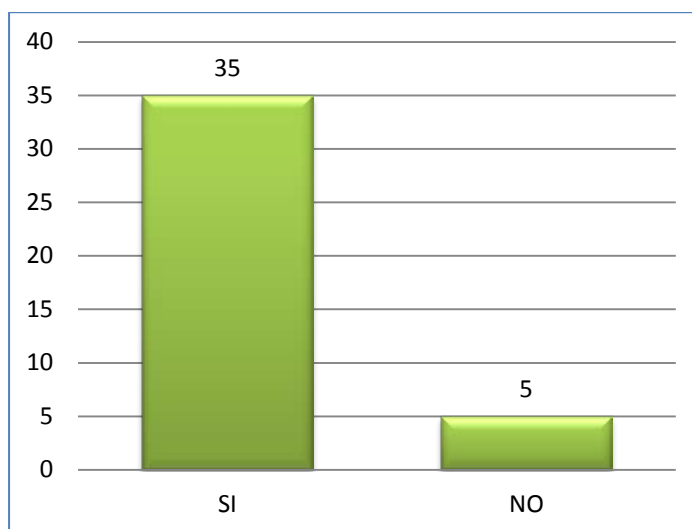


Fuente: Elaboración propia

Frente al escenario prospectivo de implementación del esquema de PSA, se pudo observar la confianza comunitaria que existe sobre las juntas de agua y los acueductos veredales, lo cual se explica principalmente en que se trata de vecinos con altos grados de relacionamiento y confianza, la valoración comunitaria de las labores de fontanería, recaudo y administración de la concesión. En ese sentido, dentro de la alternativa de implementación que se privilegie se debe integrar este aspecto para evitar la creación de nuevas externalidades al entorno de gestión comunitaria, que bien pueden derivar en conflictos que pueden afectar el éxito de la estrategia.

En tono con las condiciones socioeconómicas descritas, algunos de los usuarios que se manifestaron negativamente frente a la DAP y la mayoría de los que lo hicieron de manera afirmativa (en total el 87,5% de la muestra), reconocen en las actividades de conservación y restauración del páramo una oportunidad para soportar una forma de pago no monetaria en mano de obra y las jornadas requeridas para consecución; algunos usuarios se niegan a esta forma de contribución debido al estado de salud propio de la vejez.

Gráfico 19 Disposición de usuarios a contribuir con pagos no monetarios

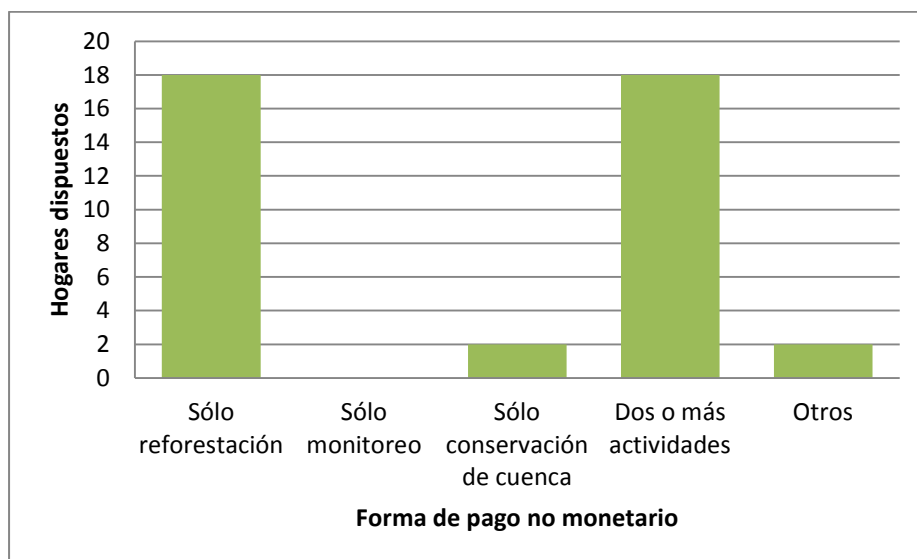


Fuente: Elaboración propia

Dentro del conjunto de actividades de conservación y restauración, la reforestación muestra efectos favorables en el corto plazo sobre los niveles de sedimentación en el agua, además la población observa que esta actividad genera una mayor contribución en torno a los objetivos de compensación. Por otro lado, el adelantamiento de labores de monitoreo debido a la exigencia de constancia en los controles y la recopilación de información de relevancia es la labor que despierta menor interés entre los usuarios encuestados; finalmente

importa resaltar el espíritu colectivo de contribución pues el 45% de los encuestado busca aportar en más de una actividad de conservación.

Gráfico 20 Actividades como pago no monetario al esquema PSA



Fuente: Elaboración propia

3.2. Análisis de costos de oportunidad

Se parte de entender los Costos de Oportunidad -CO- como el costo de la inversión de los recursos disponibles, en una oportunidad económica a consta de inversiones alternativas posibles o también el valor de la mejor opción no realizada, como por ejemplo el mantenimiento de las actividades agrícolas centradas en el cultivo de papa. Para el caso del Complejo páramo de Rabanal, el CO consiste en el análisis del costo en que incurrirían unos actores económicos por actividades productivas no realizadas o el desarrollo de prácticas alternativas para garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación.

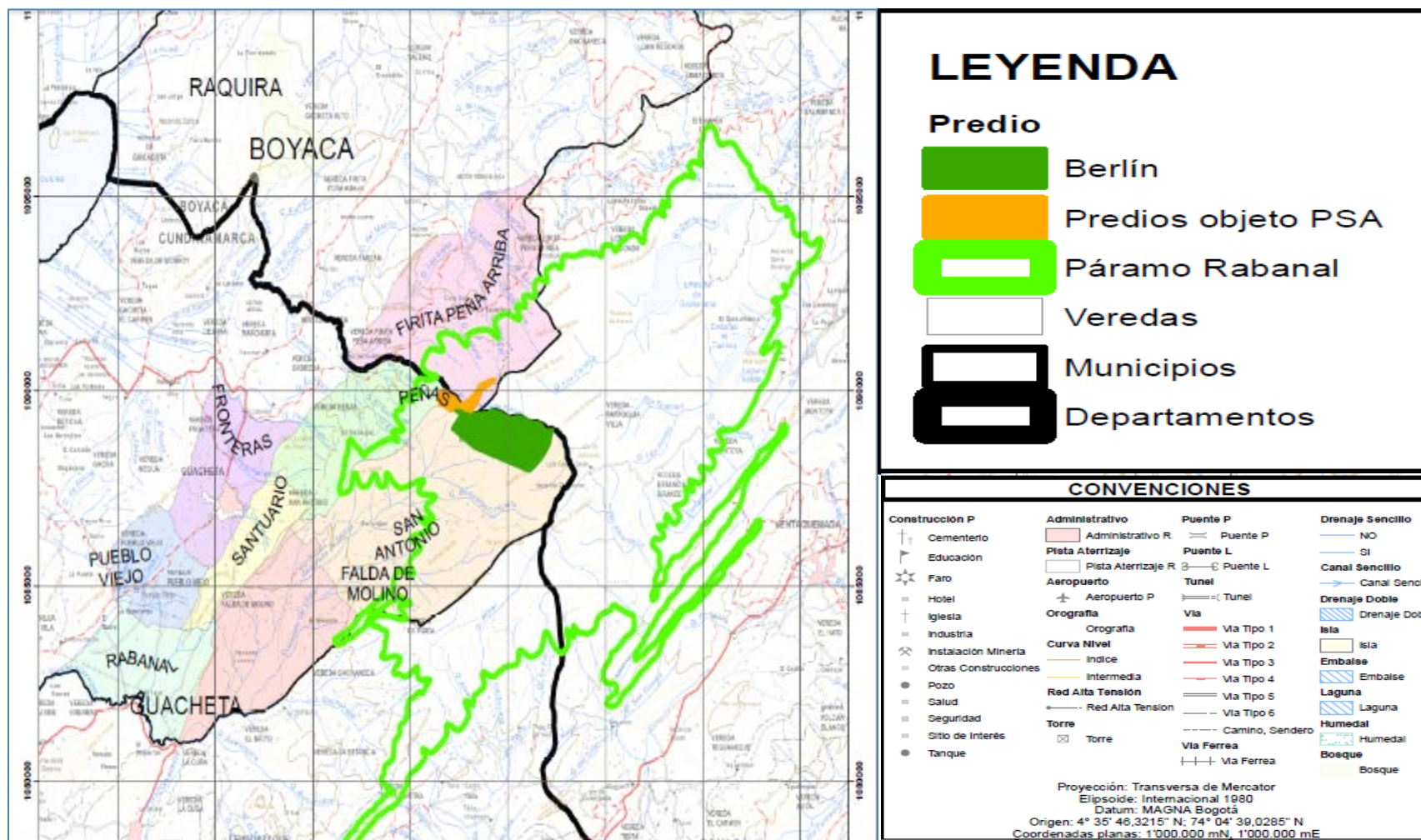
Importa su análisis en tanto de existir un desbalance entre beneficios y costos percibidos por los actores, se puede dar paso al surgimiento de conflictos territoriales y posiblemente un incremento importante de los costos de transacción para la conservación. De esta manera se aplica el instrumento denominado “*Formato de encuesta para estimar los costos de oportunidad en el sector las vegas del Complejo Páramo de Rabanal y río Bogotá*”, con el propósito de dar respuesta a las preguntas:

- ¿Es viable económicamente la conversión de sistemas productivos y/o de algunas prácticas en el páramo de Rabanal?

- ¿Quién asume los costos de la conservación en la microcuenca delimitada?

Para el cálculo del costo de oportunidad, no se consideró una estructura de la composición agropecuaria de los conjuntos veredales involucrados, dado que en la actualidad la población campesina que adelanta labores agrícolas en cercanías a la ronda de la Quebrada Honda como modo de subsistencia representa un porcentaje reducido (0,6%) de la población de la vereda San Antonio, por lo que se optó por identificar los predios potencialmente contaminantes mediante el uso de apoyo de las tecnologías de la información geográfica, algunas visualizaciones de análisis espacial de la plataforma virtual de google Earth y en los nueve (9) recorridos realizados en el sector de influencia del páramo, los cascos urbanos, las viviendas de usuarios ubicadas en la zona veredal de estudio, y páramo arriba la zona de abastecimiento del acueducto regional #1 (Guachetá) y el acueducto veredal de Firita Peña Arriba (Ráquira), centrando la atención en los minifundios satélite que en la actualidad presentan una amenaza potencial sobre el humedal principal de la quebrada Honda y sobre la planificación de prospectivas en materia de conservación del SA suministrado por el páramo.

Mapa 5 Localización predios priorizados PSA



Fuente: Elaboración Propia con la información geográfica de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2012) e (Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

En el siguiente cuadro se presenta la información resumida que se recolectó para calcular el CO.

Tabla No. 9 Utilidades x Hectárea

Predio	Extensión Has Cultivadas	Utilidad x Ha	Utilidad Total
1	3	\$ 1.303.749	\$ 3.911.247
2	4	\$ 1.303.749	\$ 5.214.996
TOTAL	7		\$ 9.126.243

Fuente: Elaboración propia con base a la información recolectada en las visitas de campo.

Identificados los 2 predios en los que se realiza el cultivo de papa con avance hacia el humedal, y tras aplicar el instrumento correspondiente se encontró que el beneficio neto por hectárea promedio –CO- derivado de la actividad agrícola es de \$869.166,6 por ciclo vegetativo de duración de 8 meses; donde los costos de producción promedio son de \$4'747.500 por hectárea y los ingresos brutos promedio de \$ 5'616.666 por hectárea en cada ciclo, al extrapolar ese valor a los 12 meses se obtiene una utilidad por Ha de \$ 1.303.749. De esta manera, la conversión total del cultivo de papa en la actualidad a un uso exclusivo de protección y conservación del suelo de páramo mediante PSA costaría como mínimo \$1'303.749 por hectárea al año o \$9'126.243 al año para toda el área de influencia sobre la quebrada Honda.

Se debe ahora contrastar los resultados arrojados en el cálculo del CO con una estimación del potencial de recaudo del PSA monetario bimensual de los acueductos veredales, para definir la suficiencia de los rangos de valores de pago que los usuarios están DAP y concretar el valor del pago requerido para brindarle alcance a la implementación. Entre los usuarios los rangos de mayor preferencia están entre \$300 y \$600, \$600 y \$1.000, y más de \$2.000; de tal manera que con una población total de usuarios del acueducto regional #1 y el acueducto veredal Firita Peña Arriba según la última estimación realizada por cada acueducto: 3.600 personas beneficiadas que organizadas en núcleos familiares que aportan a través de 510 suscriptores (un total de 360 en Guachetá y 150 en Ráquira). De esta manera, el cálculo del potencial de recaudo sobre estos tres rangos de valores sería de:

Tabla 10 Cálculo del potencial de recaudo de PSA

Suscriptores	Valor del Pago*	Total Bimensual	Total mensual
510	\$600	\$306.000	\$153.000
510	\$1.000	\$510.000	\$255.000
510	\$2.000	\$1'020.000	\$510.000

Fuente: Elaboración propia

* Se tomó como referencia el valor máximo del rango DAP

Para negociar la oferta del esquema de compensación de los propietarios se requiere recaudar al menos \$760.520,7 mensualmente (\$1'521.041,5 bimensualmente), según esto y el cálculo del potencial de recaudo, resulta inviable el desarrollo de mecanismos económicos compensatorios para concretar la reconversión del uso del suelo deteriorante, lo que llevaría en el plano de la negociación entre los actores a una adaptación sostenible de la actividad agrícola más no a la conversión exclusiva. Otra alternativa resultaría de negociar entre los usuarios DAP un pago no inferior a \$2.982,4 adicionales al servicio de acueducto con lo cual se alcanzaría a crear el incentivo económico con los efectos esperados sobre la exclusividad del uso de conservación.

CAPÍTULO 4. ESCENARIOS DE IMPACTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PSA PARA LA CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE RABANAL

El presente análisis centrado en una prospectiva territorial de la región, pretende establecer relaciones entre la viabilidad económica de implementación –analizada en el capítulo anterior- con los instrumentos de política y el panorama institucional que definen el nivel de gobernanza ambiental existente en el plano de los tomadores de decisiones, indagando por las capacidades institucionales, técnicas y administrativas de las instancias involucradas como parte de las variables que condicionan la planificación territorial.

Para este propósito se realizó la aplicación en los entes administrativos correspondientes del instrumento denominado “*Encuesta para diagnóstico organizacional en gestión ambiental del páramo de Rabanal, aplicado a unidades administrativas de alcaldías municipales*” el cual permite entender el escenario prospectivo de implementación en relación con sus condiciones de aceptación, apropiación, comprensión y entendimiento. Factores que derivan en las reglas formales e informales que garantizan la continuidad de operación del PSA y el cumplimiento de los objetivos de conservación.

En este apartado se pretende definir el aporte a la gestión del ordenamiento territorial de los PSA para el alcance de objetivos de conservación, reconversión productiva territorial, mediante una interpretación integral del contexto y la valoración del mismo para la posible implementación, así como formular criterios de oportunidad y validez para los territorios de estudio como “*marco operativo*”³⁶ para la definición de acciones dentro del esquema de PSA,

³⁶ En el sentido otorgado por (Gutiérrez V., Pulido C., García Rubio, Rojas C., & García Gómez, 2010) en donde el marco operativo puede contener las acciones preliminares a la implementación de un esquema de

incorporada la especificidad del espacio geográfico, la institucionalidad ambiental y las potencialidades regionales en una reflexión prospectiva del desarrollo territorial que parte de la premisa de que se puede pasar de la anticipación a la acción a través de la apropiación (Gastó C., 2005).

Se procede a materializar estos objetivos a través de la construcción de un escenario de futuro a partir del conjunto de potencialidades encontradas en la zona veredal seleccionada del páramo de Rabanal para incrementar el alcance del instrumento de PSA en el mediano y largo plazo, y sus experiencias previas en el marco de la formulación del Plan de Manejo y Uso Sostenible del Páramo de Rabanal PMUSR (2001). Incluyendo para estos propósitos del TFM un inventario de los actores involucrados, las posibles condiciones de negociación del PSA, la previsión de efectos de conveniencia de privilegiar esta alternativa sobre otros escenarios posibles dentro de la gestión ambiental, y la definición de ciertas metas y productos de referencia que incluyen el proyecto de adquisición del predio El Berlín.

4.1. Panorama institucional y de la planificación

La evaluación de la gestión y las acciones que se han desarrollado desde la entidad territorial para la conservación de los ecosistemas, permite identificar aspectos que pueden mejorarse o modificarse para lograr una adecuada gestión. En el siguiente apartado se destacan algunos esfuerzos administrativos que se han desarrollado en Colombia para la implementación de los esquemas PSA.

Existe una multiplicidad de disposiciones e instrumentos tanto a nivel nacional como regional e internacional para la protección de los páramos, sin embargo, teniendo en cuenta los resultados en materia ambiental, dan cuenta de la persistencia de la degradación ambiental como patrón en los ecosistemas estratégicos, por lo que se identifica que hay un vacío investigativo que tenga en cuenta la eficacia del marco legal para la implementación de los PSA, Jiménez (2008) atribuye este hecho a “problemas interpretativos”, es decir “*la falta de coincidencia por parte de los administradores y ejecutores de las normas sobre la lectura, sentido y aplicación de las mismas, así como la falta de correspondencia entre dicha lectura con los principios y valores constitucionales*” (Jiménez Larrate, 2008, p. 67).

Partir de esta idea para comprender la debilidad en la implementación de medidas efectivas para la conservación de los ecosistemas de páramo, constituye

compensación, que se basa en “*la identificación y reconocimiento de un servicio ambiental, su valoración y la identificación de la población oferente y demandante* (2010, p. 25)”, además permite establecer una idea del alcance de la capacidad de gestión ambiental, en relación con algunos criterios, más próxima a la realidad.

para la presente investigación un aporte fundamental, ya que llama la atención sobre la *cultura administrativa* y la conciencia sobre la necesidad de emprender acciones de conservación y protección del ambiente; Jiménez (2008) identifica algunos escenarios, situaciones y asuntos en los que se presentan los problemas interpretativos mencionados:

- *Multiplicidad y confluencia de instrumentos de planificación y ordenamiento*, destaca el papel de las distintas figuras que coinciden en el territorio pero que paradójicamente tienen tiempos de formulación diversos o que jurisdiccionalmente no coinciden para la autoridad competente.
- *Tratamiento de los páramos*, no hay una coincidencia sobre el tratamiento y el tipo de usos de suelo que deberían permitirse, se destaca la idea de mantenerlos como territorios deshabitados, no obstante, dicha visión desconoce la articulación social y cultural de las comunidades que habitan en este ecosistema.
- *Inversión de recursos por fuera del área de jurisdicción*, predomina una visión fragmentada sobre la gestión y el manejo ambiental, en función de los límites político-administrativos.
- *Incentivos económicos*, señala la existencia de las fuentes de recursos e instrumentos normativos para diseñar incentivos apropiados para el adecuado manejo del ecosistema, sin embargo, no existe la motivación para un diseño e implementación efectivos.
- *Alcances del ordenamiento territorial*, se destaca la función del ordenamiento territorial como proceso que debe contar con la participación de las comunidades para una comprensión integral del territorio.
- *Los páramos como áreas protegidas*, la categorización y declaración como áreas protegidas se quedan a veces en el papel, desatendiendo el manejo y la gestión efectiva.

De esta manera, ingresar los instrumentos prospectivos de la gobernanza ambiental en esta discusión sobre la solidez y proyección del compromiso asumido por entidades territoriales, comunidad jurídica de administración de agua, beneficiarios del SA de suministro de agua, y propietarios de predios con vocación agrícola que deterioran la ronda de la quebrada Honda y presionan sobre el humedal ubicado en la cabecera de ésta, implica abogar por la presunción de la interdependencia de los actores y el medio ecológico como centro del esfuerzo colectivo de PSA, las posibilidades técnicas, jurídicas y financieras para concretar acciones en torno a visiones territoriales compartidas de manera más descentralizada, diseñada según la tendencia marcada por la cohesión política de la decisión, la conveniencia frente a ciertas condiciones del mercado y la potencialidad de las amenazas sobre el SA identificado.

De igual manera implica sintetizar el conjunto de argumentos que aseveran la viabilidad de la implementación, su conveniencia como un instrumento cuya flexibilidad puede permitir contemplar alternativas concretas en un contexto marcado por la existencia de fuentes estratégicas de agua que contrasta con una baja disponibilidad para abastecer a los pobladores del páramo y la administración comunitaria de acueductos con sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, elementos que pretenden encaminar los propósitos PMUSR (2001) al implementar acciones ambientales en áreas y temas prioritarios tales como reforestación, aislamientos de áreas prioritarias, educación y capacitación ambiental, atención a requerimientos de concesiones, entre otras. (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001)

Esta priorización y urgencia de acciones convocada entre la comunidad, tiene lugar ante la inexistencia de procesos administrativos con asignación presupuestal, objetivos de mediano y largo plazo, dedicación exclusiva de cargas de trabajo y responsabilidades en la evaluación y rendición de cuentas, en lo concerniente a la restauración y conservación del ecosistema de páramo, además de la prevención estructural en el plano de la gestión del recurso hídrico.

Se trata de afrontar los problemas de la descentralización fiscal para la gestión ambiental territorial desde la gestión comunitaria de un ejercicio de concertación, contractualización, preparación, puesta en marcha y evaluación de un esquema de compensación entre oferentes del SA y demandantes de éste para gestar cambios determinantes sobre las causas de deterioro del SA, su tratamiento inmediato siguiendo objetivos estructurales bajo la premisa de que la consolidación del proceso puede permitir la búsqueda de alternativas de financiación.

4.1.1. Condiciones integrales del servicio de acueducto: incentivos a la negociación de la compensación

En este apartado se establecen algunas reflexiones sobre la labor realizada por los acueductos veredales, la valoración comunitaria e institucional de las calidades del recurso hídrico, y la percepción de los pobladores sobre algunos aspectos tarifarios para definir una serie de debilidades y potencialidades del contexto de prestación del servicio, que bien pueden ser aprovechadas por proveedores y consumidores del SE en la etapa de negociación para establecer la tipología de mecanismos de pago, los incentivos económicos a los pobladores de la parte alta de la quebrada para gestar la reconversión de usos y las mejoras positivas en el servicio de acueducto como incentivo para garantizar el financiamiento continuo del esquema en el mediano y largo plazo.


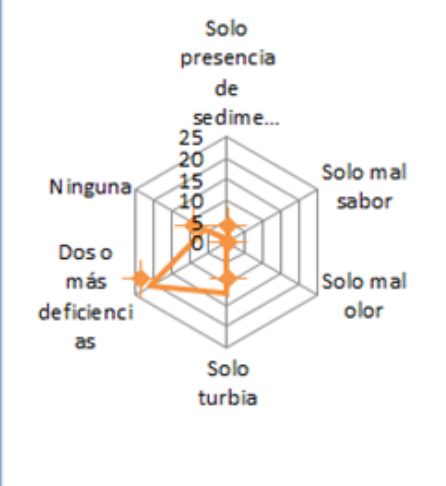
Valoración de aspectos operativos del servicio

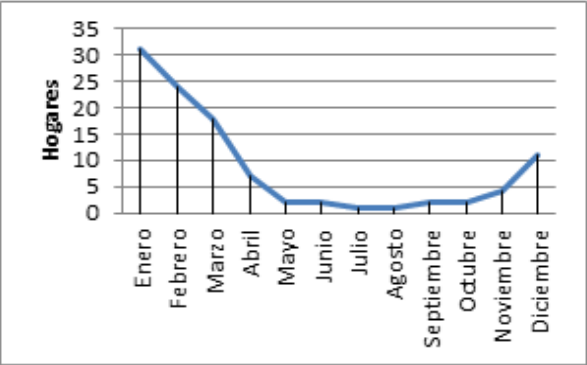

Se revisa el estado de ciertos aspectos técnicos y administrativos del manejo de acueductos por parte de la comunidad, como una forma de llevar el foco de la estrategia de conservación basada en PSA, de aspectos principalmente económicos de la viabilidad -que se detallaron previamente- hacia la lógica de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en el plano de la gestión comunitaria, dado que ésta será determinante en el proceso de implementación del instrumento económico.


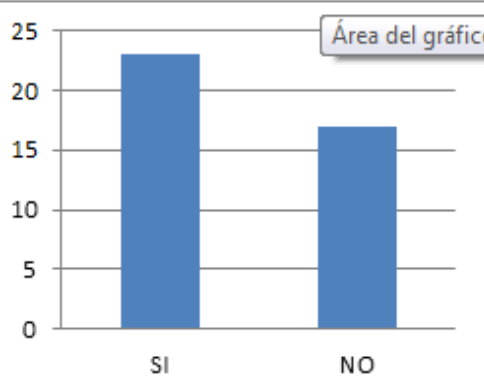
Los acueductos veredales de administración comunitaria en la zona veredal de estudio, Regional #1 y Veredal Firita Peña Arriba son el objeto de análisis del presente apartado, importa reconocer dentro de sus antecedentes de formación como proceso de administración comunitaria, su fundación entre 1993 y 1995 con el otorgamiento de concesión de aguas en 2.000 para Ráquira y en 2.006 para Guachetá y la construcción del embalse para la captación de aguas contiguo al predio El Berlín, se dio inicio a la operación de los acueductos. En los dos casos se encargó de la administración del servicio asociaciones de usuarios, beneficiando con su gestión a 3.600 personas.

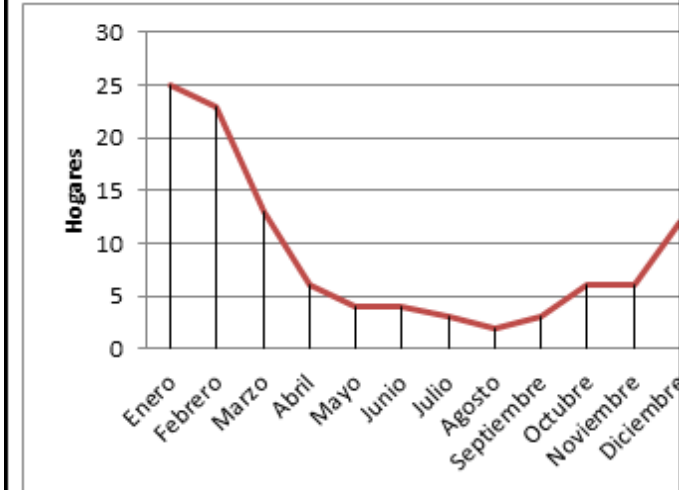
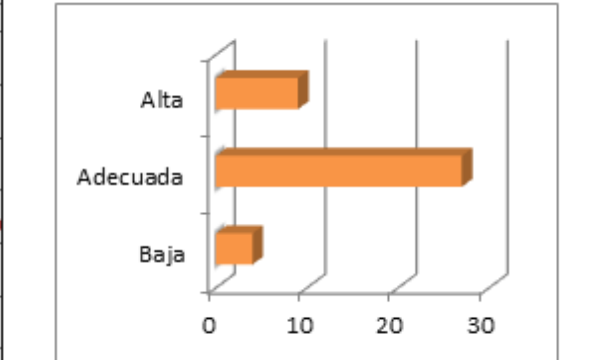
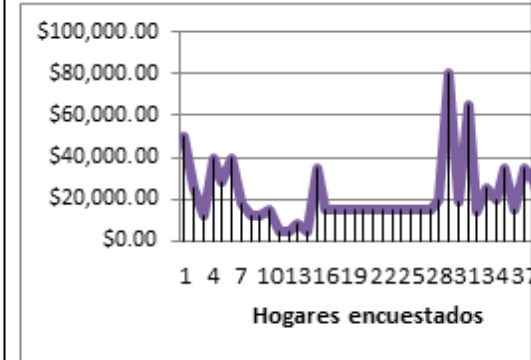
En esta modalidad de gestión se realizan reuniones informativas con la comunidad de usuarios, así como la búsqueda de mayor participación de la comunidad en la toma de decisiones, inclusive en torno a la conservación como se analizará más adelante; se ha dado cumplimiento a la mayoría de requisitos para el funcionamiento de la organización, tales como la constitución legal y el registro ante la cámara de comercio correspondiente, la realización de análisis de la calidad del agua y su debido registro ante las unidades y empresas de servicios públicos. Los dos acueductos veredales cuentan con estatutos los cuales se articulan con la principal destinación del agua del acueducto, el consumo doméstico, destinación exclusiva definida en las resoluciones de concesión de agua otorgada por la CAR.

Tabla 9 Valoración de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas -DOFA- de las condiciones operativas del servicio de acueductos de Firita Peña Arriba y San Antonio..

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>Por obligación legal los acueductos que presten el servicio de suministro de agua potable deben identificar y adecuar puntos de toma de muestra de agua, para verificar las calidades del agua de cara a un análisis físico-químico y un análisis microbiológico; frente a esto se tiene un importante rezago en la toma de información y la respectiva disposición a la Unidad de Servicios Públicos de Guachetá, en la revisión de archivo institucional de la unidad a la que se tuvo acceso no se encontraron informes de análisis posteriores a 2009.</p>	<p>Ilustración 39 Valoración cualitativa de la calidad del agua</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>La Asociación de Usuarios del acueducto regional # 1 obtuvo la concesión de aguas superficiales de la quebrada Honda en 2006 para los usos estrictos para satisfacer las necesidades de consumo doméstico permanente y consumo doméstico transitorio (CAR, Resolución 1611 de 2006), por su parte la Asociación de Usuarios del acueducto de la vereda Firita Peña Arriba la obtuvo en el año 2000 también con una destinación exclusiva de usos domésticos, por lo que el agua suministrada debe contar con unas condiciones físico-químicas y microbiológicas aceptables en los términos del laboratorio de salud pública de la secretaría de salud departamental.</p>	<p>Ante la inexistencia de alcantarillado para el manejo del agua residual en los dos municipios se hace uso de pozos sépticos, que según cálculos recientes de las juntas de agua se ubican en el 70% de los predios.</p> <p>Ilustración 40 Aspectos percibidos que definen la baja calidad del agua</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p> <p>El cultivo de papa desarrollado en las áreas pendientes de la quebrada Honda, genera procesos de erosión ha incrementado los niveles de sedimentación en el agua, de allí el 89% de los usuarios consideró la presencia de sedimentos entre los aspectos que definen la baja calidad del agua.</p> <p>Frente a la población infantil las personas encuestadas indagan por los problemas microbiológicos del agua como causales de</p>

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
<p>- Existe un rezago administrativo en materia presentación ante la Car y Corpoboyacá de programas o medidas de uso eficiente y ahorro del agua, obligación establecida por la ley 373 de 1997.</p> <p>- El nivel promedio de escolaridad de los acueductos comunitarios no sobrepasa la primaria, por lo que se han desatendido distintos procesos del manejo y administración de la concesión de aguas.</p> <p>- El acueducto Regional #1 no existe conocimiento por parte de los integrantes de la junta de agua de alguna estimación realizada sobre la vida útil del acueducto.</p> <p style="text-align: center;">Área del gráfico</p>	<p>- La administración comunitaria de acueductos privilegia los procesos de concertación y negociación debido a la prexistencia de relaciones de confianza, vecindad, organización y reciprocidad.</p> <p>- En el caso de Firita Peña Arriba se realizan reuniones informativas a la comunidad cada seis meses lo que permite la deliberación y toma de decisiones informada y participativa. En Regional #1 se realizan asambleas anuales.</p> <p>- La secretaría de salud departamental y las alcaldías municipales proveen capacitaciones acorde a temas normativos de acueductos, temas técnicos del manejo</p>	<p>- El acueducto Firita Peña Arriba cuenta con una vida útil de 40 años gracias a obras de adecuación realizadas desde 2010 (cambio de tubería, cámaras y flotadores).</p>	<p>enfermedades gastrointestinales e infecciones menores.</p> <p>- En el estudio se asociaron causas a los problemas en la calidad del agua en las entrevistas a presidentes de acueductos regionales a aspectos como: i.) Deforestación en las zonas de recarga y captación, ii.) En pequeña escala actividades pecuarias por la compactación del suelo por el paso de los animales, así como la contaminación que afecta mediante la infiltración y la erosión la fuente hídrica, y iii.) La causa deteriorante más importante de la quebrada Honda son los cultivos de papa, mediante la erosión causada por la preparación de terrenos y la alteración físico-química a través del uso de fertilizantes y pesticidas.</p>
<p>Ilustración 41 Temporadas de escasez durante el año</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>- Los usuarios del acueducto de manera general manifiestan recibir agua la totalidad de los días del mes, es decir que no se han percibido interrupciones totales del suministro que duren más de un día.</p>	<p>Ilustración 42 Suficiencia de la cantidad de agua recibida</p>  <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>- La cantidad de agua captada se encuentra directamente interpelada por las condiciones geográficas de la zona veredal, dado que en estas zonas existe una menor disponibilidad de agua debido a las restricciones que imponen las condiciones climáticas y de fertilidad del suelo altoandino tropical, aspecto que contrasta con la alta disponibilidad de aguas en sectores como el Valle de Ubaté, Ventaquemada y Villapinzón.</p>
<p>Ilustración 43 Necesidad de recurrir a fuentes de agua distintas al acueducto</p>	<p>Ilustración 44 Fuentes de agua alternativas a los acueductos veredales</p>	<p>- Tanto el acueducto veredal en jurisdicción de Guachetá, como el ubicado en territorio raquireño cuentan con planta de</p>	<p>- La quebrada Honda además de suministrar el agua demandada por los acueductos veredales como forma de</p>

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS									
<p data-bbox="478 305 594 326">■ SI ■ NO</p>  <p data-bbox="209 607 513 628">Fuente: Elaboración propia.</p>	<table border="1" data-bbox="970 277 1352 667"> <tr><td>Lluvia recolectada</td></tr> <tr><td>Agua en bolsa</td></tr> <tr><td>Aljibe en el predio</td></tr> <tr><td>Pozo en el predio</td></tr> <tr><td>Tanque loma El Salvador</td></tr> <tr><td>Otras quebradas</td></tr> <tr><td>Laguna de escuela veredal San Antonio</td></tr> <tr><td>Reservorio en el predio</td></tr> <tr><td>Acueducto del casco urbano</td></tr> </table> <p data-bbox="970 678 1274 699">Fuente: Elaboración propia.</p>	Lluvia recolectada	Agua en bolsa	Aljibe en el predio	Pozo en el predio	Tanque loma El Salvador	Otras quebradas	Laguna de escuela veredal San Antonio	Reservorio en el predio	Acueducto del casco urbano	<p data-bbox="1489 277 1964 363">potabilización del agua, ubicadas en la vereda San Antonio y la vereda Firita Peña arriba, respectivamente.</p> <p data-bbox="1489 375 1964 591">- Calidad Infraestructural y dotación técnica: Las obras hidráulicas, captación, línea de conducción, planta de tratamiento, línea de conducción a redes domiciliarias, planta de tratamiento y conexiones se consideran buenas (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car, , 2001).</p> <p data-bbox="1489 602 1964 688">Ilustración 45 Porcentaje de usuarios que realizaron inversiones para el almacenamiento de agua</p>  <p data-bbox="1489 1089 1768 1110">Fuente: Elaboración propia</p> <p data-bbox="1489 1154 1964 1377">De los usuarios del acueducto que aseguraron haber realizado inversiones en el predio para garantizar el almacenamiento de agua, gastaron en promedio \$835.714, la inversión máxima realizada por un hogar fue de \$3'000.000 y la inversión mínima realizada fue de \$140.000.</p>	<p data-bbox="2032 277 2483 662">prestación directa de la captación realizada en la parte alta, en la parte baja antes de la desembocadura en la Laguna de Fúquene, las aguas excedentes son utilizadas por el acueducto urbano del municipio de Guachetá (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car, , 2001), lo cual podría implicar la pérdida de esta captación alternativa en tiempos de sequía para el acueducto con mayor número de usuarios del municipio (980 suscriptores).</p>
Lluvia recolectada												
Agua en bolsa												
Aljibe en el predio												
Pozo en el predio												
Tanque loma El Salvador												
Otras quebradas												
Laguna de escuela veredal San Antonio												
Reservorio en el predio												
Acueducto del casco urbano												

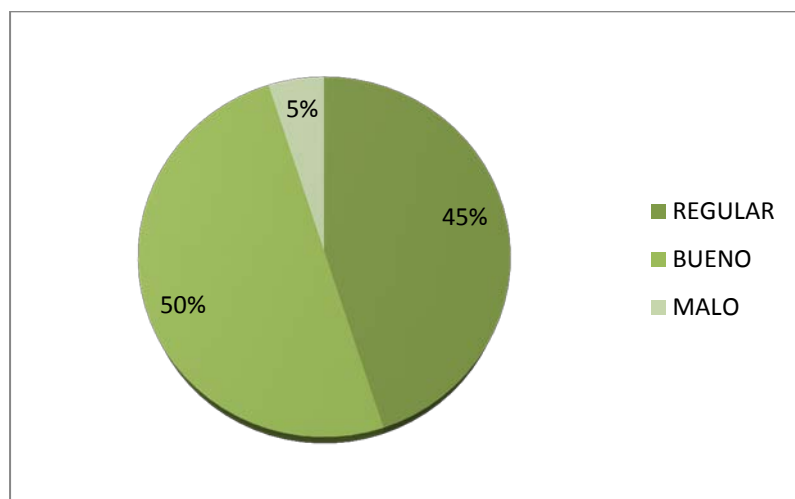
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
<p data-bbox="190 251 868 316">Ilustración 46 Recepción de agua de peor calidad durante el año</p>  <p data-bbox="190 812 868 836">Fuente: Elaboración propia.</p> <ul data-bbox="190 844 868 1031" style="list-style-type: none"> - Existen serias dificultades para garantizar la potabilidad del agua en las temporadas mayor in[Area del gráfico] y el invierno. En contraste con la ilustración anterior el 10% de la población encuestada manifiesta no recibir agua de mala calidad durante el año, aún en la temporada de verano. 	<p data-bbox="868 251 1467 316">Ilustración 47 Percepción sobre la coherencia de tarifa del SSPP</p>  <p data-bbox="868 682 1467 706">Fuente: Elaboración propia.</p>	<p data-bbox="1467 251 1997 316">Ilustración 48 Tarifas bimensuales cobradas por los acueductos</p>  <p data-bbox="1467 682 1997 706">Fuente: Elaboración propia.</p> <p data-bbox="1467 747 1997 868">Para el acueducto de Ráquira la tarifa establecida se basa en una cuota familiar básica de \$15.000 bimensuales, por el consumo de 20m³</p>	<p data-bbox="1997 251 2515 535">- En Rabanal, la mayoría de acueductos urbanos y rurales cobran una tarifa fija mensual muy pobre, sin considerar o realizar estudios de costos de Administración, Costos de Operación y Mantenimiento y con un completo desconocimiento de la ley 142 - 143/94 (Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; , 2001).</p>

Fuente: Elaboración propia

De la matriz DOFA sobresale una explicación integral del contexto institucional de actuación, que encuentra nodos centrales de intervención que podrían operar como incentivos a los beneficiarios y demandantes del SE para pagar: i.) El mantenimiento del caudal en los niveles de captación y el incremento de la calidad requeridos para satisfacer a la población rural permanente y flotante, y ii.) El mejoramiento de los procesos de manejo del acueducto en torno a los factores de administración de recursos de compensación, habilidades jurídicas, mantenimiento de la confianza comunitaria y construcción de visión territorial compartida.

La información suministrada por la metodología de trabajo de campo, además de permitir la alimentación de la valoración DOFA anterior, permitió identificar en la percepción de los usuarios la valoración integral del servicio de acueducto, como una calificación de la gestión conocida considerando holísticamente los factores determinantes de capacidad de gestión, cobertura, calidad, cantidad, continuidad del recurso y finalmente, costos y tarifas, mediante la inclusión de breves explicaciones durante la aplicación del instrumento, propiciando un diálogo sobre la relevancia de estos elementos en la organización y el funcionamiento de los acueductos veredales. Se encontró que sólo el 5% de los usuarios considera de manera generalizada que el servicio es malo, con pocas posibilidades de mejora debido a un manejo inadecuado de la junta de agua, el 95% restante aprueba la gestión de las asociaciones de usuarios, y de éste el 50% concuerda en que la gestión ha sido la indicada, observando mejoras importantes producto de las obras realizadas en los últimos años.

Gráfico 21 Valoración integral del servicio de acueducto

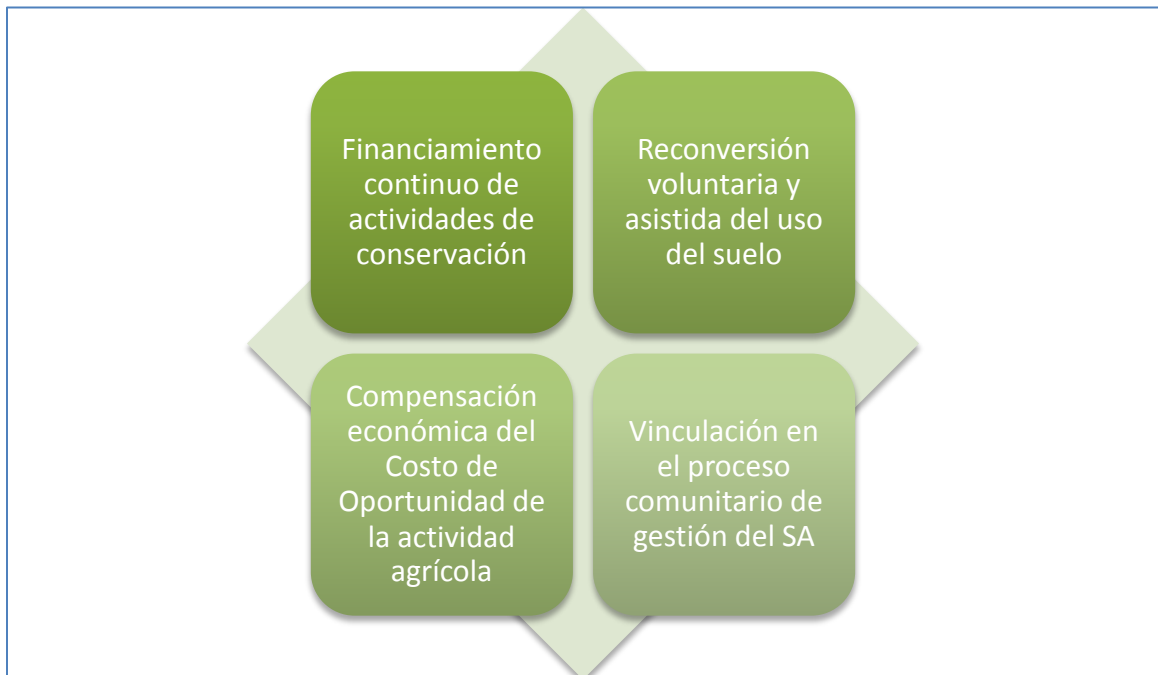


Fuente: Elaboración propia.

Panorama de la negociación

Los resultados presentados hasta ahora permiten ubicar el centro de los lineamientos de negociación y contractualización en la existencia de una situación potencial de amenaza sobre el caudal de la quebrada Honda y un escenario de oportunidades en el mejoramiento integral de la gestión de acueductos veredales, en ese sentido, es necesario detallar el conjunto de incentivos a la oferta de compensación y a la DAP de una demanda consolidada para uso doméstico.

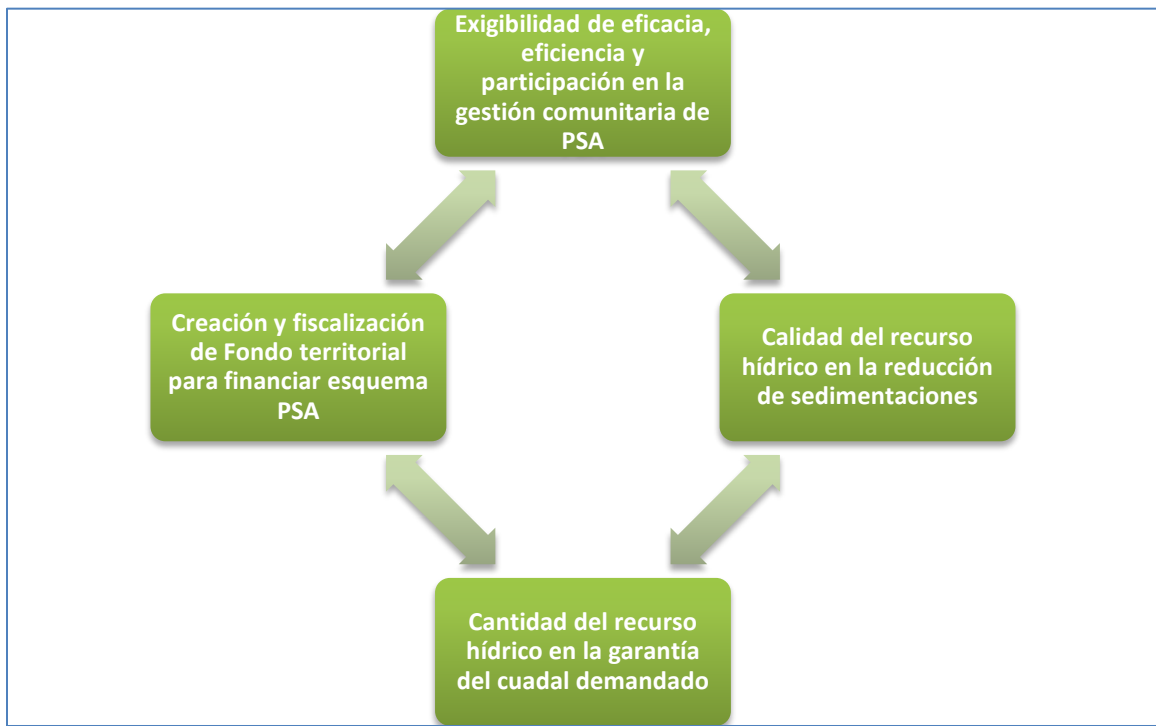
Gráfico 222 Incentivos a propietarios oferentes de SA hídrico



Fuente: Elaboración Propia

En la búsqueda de los incentivos a los beneficiarios del SA, se aprovechan elementos de mejora de las condiciones operativas del servicio, las posibilidades de los PSA para dar estabilidad jurídica y financiera a los acuerdos entre comunidad e instituciones y las mejoras apremiantes frente a la problemática actual.

Gráfico 23 Incentivos a usuarios demandantes del SA hídrico



Fuente: Elaboración propia

Estimando la orientación de racionalidades e intereses como el eje de la construcción del acuerdo, se requiere definir una condiciones de legalidad, que determine que lo estipulado es jurídicamente vinculante, definiendo una serie de cláusulas frente al incumplimiento y la controversia que puedan tener lugar y definiendo los actores institucionales que funcionarán como intermediarios y garantes de la estrategia; en este caso se trataría principalmente de las entidades territoriales locales y las autoridades regionales en materia ambiental.

4.2. Conservación comunitaria: líneas para una trayectoria socioecológica en Rabanal

La adecuada comprensión de las dinámicas sociales y ecológicas que se articulan en torno al ecosistema de páramo, son importantes en la medida en que dan cuenta de la particularidad del ecosistema en tanto sus factores físicos y la relación que la comunidad establece con ellos. Un punto álgido de la discusión gira entorno a la precisión de conceptos y criterios que permitan una adecuada gestión del ecosistema, y por ende la conservación de los servicios ambientales que de allí se derivan sin desconocer sus múltiples dimensiones.

Partiendo de la necesidad de integrar estas dimensiones, el Instituto Humboldt propone abordar desde una visión integradora, los páramos como *socioecosistemas*, resultado de la interacción entre la sociedad y el ecosistema; esta relación es compleja en tanto articula acciones y actores en momentos e intensidades de intervención específicas.

Este concepto se asocia con lo que el Instituto Humboldt presenta como *gestión de la resiliencia*, es decir aquel paradigma de gestión que no es estático sino que responde a las interacciones entre la sociedad y el ecosistema, configurándose como una perspectiva dinámica de intervención sobre el territorio, desde la cual se pueden adecuar las acciones sobre el territorio de acuerdo a la realidad, con el fin de establecer un *manejo adaptativo*. (Cortés Duque & Sarmiento, 2013)

Ahora bien, los resultados y referentes de gestión que pueden obtenerse a partir de la intervención sobre el territorio desde esta perspectiva, se articulan en lo que Gamba (2013) presenta como *integridad socioecológica*; ya que partiendo de la comprensión de la interacción entre la dimensión natural y cultural, se tiene en cuenta la resiliencia y adaptabilidad como atributos básicos que las dinámicas socioecosistémicas articulan. Una adecuada gestión sobre el ecosistema puede agregarle o disminuirle capacidad de resiliencia generando una capacidad de respuesta del ecosistema a factores externos e internos que generan cambio.

En este orden de ideas una gestión adecuada para la conservación del páramo, debe realizarse teniendo en cuenta el componente dinámico de la relación socioecosistémica, que permita *“la flexibilidad, el manejo y la multiescalaridad espacial, temporal e institucional”* del ecosistema, en la que el aprendizaje social y el monitoreo colaborativo son elementos centrales; esta gestión debe sobredimensionar los alcances de una gestión local, principalmente por la articulación regional que se teje alrededor del páramo como unidad geográfica.

Surgen al respecto ciertos interrogantes para lograr esta anhelada gestión, que no estuvieron dentro del alcance de la investigación; por un lado, existe una diversidad de instrumentos de planeación y gestión, que tiene alcances y procesos particulares para su definición, por otro lado como se indicó previamente, esta gestión debe realizarse desde la región, en la que confluyen actores con multiplicidad de intereses y conocimientos e instituciones con naturaleza jurídica y jurisdicción diferente que pueden complejizar la gestión en el entorno de múltiples estados de estabilidad.

La propuesta está orientada al fortalecimiento de un manejo adaptativo del ecosistema, en el que deben confluir los diversos saberes que se construyen alrededor del socioecosistema, teniendo en cuenta la trascendencia de un diálogo científico y popular el Instituto Humboldt desarrolló en 2012 una propuesta para

conformar un Colectivo de comunicación y apropiación ambiental con las comunidades que habitan el páramo de Rabanal (2014), identificando que no había un acceso adecuado a conocimiento científico que pudiera articularse con los saberes y prácticas propias de la región, generando fortalecimiento del tejido social y empoderamiento de la comunidad respecto a su relación con el ecosistema.

Este documento favorece el fortalecimiento del aprendizaje social en la medida en que contribuye a la conformación de una organización social de la comunidad de la Vereda Firita Peña Arriba del municipio de Ráquira (Boyacá) jurisdicción del páramo de Rabanal, y apoya el fortalecimiento del monitoreo colaborativo a través de estrategias comunicativas originadas desde la comunidad que como organización socio ambiental aporte a la conservación del ecosistema y a la valoración de la trayectoria socioecosistémica.

Resulta un aporte metodológico, en la medida en que presenta paso a paso el proceso participativo desde el cual se logra articular el saber de la comunidad orientada a la conservación del páramo; sirve como referente para indagar por el establecimiento del presente marco operativo del esquema PSA desde la gestión del conocimiento, entendida como *“los procesos sociales que buscan que los conocimientos sean generados y apropiados por la población”* (Colectivo Rabanal, 2014), para la investigación interesa que se orienten a la identificación, reconocimiento y valoración de los servicios ambientales del ecosistema paramuno desde la comprensión de los sistemas de vida de las poblaciones.

Apoyar la construcción y valoración de la memoria socioecosistémica, permite potencializar las capacidades de la comunidad para una adecuada planeación y gestión de la conservación del ecosistema. Siguiendo la experiencia del colectivo de comunicación, el Instituto Humboldt (2015) avanzó en la construcción de una guía de trabajo con comunidades de páramos, aplicándola a dos comunidades campesinas de los páramos de Guerrero y Rabanal, estuvo orientado por los planteamientos metodológicos de la Investigación Acción Participación -IAP- y tuvo en cuenta los sistemas de vida y de producción como referentes para la construcción y gestión del conocimiento.

4.3. Elementos de articulación con antecedentes de PSA

El esquema de compensación ambiental como alternativa a la racionalidad que supone la condena de los bienes comunes de las comunidades rurales, como proceso social, institucional y ecológico requiere de la integración de las experiencias previas de protección y conservación ambiental de la comunidad,

para evitar la repetición de errores del pasado, partir de lo concertado y construido y sacar de la estrategia territorial basada en los retos coyunturales hacia una prospectiva con una visión territorial de manejo del SA y el ecosistema de páramo que lo provee.

4.3.1. Proyecto de adquisición de predios de la vereda San Antonio como antecedente de conservación ambiental en el área de estudio.

En cumplimiento de la normatividad de PSA para adquirir predios, se tiene que esta parte de una problemática; gran parte de las áreas protegidas declaradas se encuentran habitadas por comunidades (Ponce de León, 2005), por lo que en principio la gestión para la conservación entra en conflicto relacionado principalmente con los usos de suelo y los sistemas productivos.

Ilustración 4 Humedal del Predio El Berlín



Fuente: Fotografía propia, Julio 2016

Para la materialización del proyecto de adquisición de predios de la vereda San Antonio, se realizaron una serie de estudios técnico-ambientales que garantizan el cumplimiento de lo establecido en el decreto 953 de 2013, así la siguiente tabla resume la calificación ambiental del contexto avalada por la Car a través del procedimiento ORN-PR-26

Tabla 10 Evaluación de la funcionalidad ambiental de la zona de abastecimiento de acueductos

Criterio Técnico Ambiental de Conveniencia	Valoración Ambiental
Población abastecida	Las 510 conexiones de abastecimiento de los acueductos veredales otorgan un puntaje 8 puntos sobre 10, ubicando un Rango 3 sobre 4 de importancia en este aspecto.
Presencia de cuerpos hídricos	Se encuentran corrientes hídricas, manantiales, afloramientos y humedales en más de un cuerpo obteniendo una calificación de 10 puntos sobre 10 posibles para justificar técnicamente las acciones de conservación.
Conectividad ecosistémica	La compra de predio depende de contribuciones a la recuperación funcional o estructural del ecosistema, 10 puntos por la reforestación y la conservación como influencia sobre la conectividad ecosistémica.
Incidencia en la calidad del agua recibida	En relación con el uso del suelo de la parte alta se encuentra que las actividades productivas se encuentran ubicadas en un área aferente cercana (Entre 0 y 3.000 m), definiendo una incidencia de 10 puntos.
Prioridad de intervención	Producto de la identificación, delimitación y priorización de áreas se define una prioridad de intervención muy alta (20 puntos). Se encuentra además un grado importante de amenaza (7/10 puntos) debido a las actividades agropecuarias de predios contiguos ocasionan deforestación, pérdida del suelo, pérdida de estabilidad del suelo, lixiviación y arrastre de nutrientes.
Fragilidad de los ecosistemas naturales	Se encuentra fragilidad del bosque natural primario y secundario, afectando la zona de vida y cobertura vegetal denominada Bosque muy Húmedo Montano.

Fuente: Elaboración propia con información de (Subdirección de recursos naturales y áreas protegidas -Car-, 2013).

Entre las medidas contempladas por el proyecto se encuentra el cambio del uso del suelo de protección a uso de protección integral de recursos naturales, y la adquisición del predio de 279 hectáreas por su importancia en la conservación y regulación del recurso hídrico de la quebrada Honda como fuente abastecedora de acueductos veredales; no se definieron otras actividades de conservación en la etapa de ejecución ni tampoco actividades para la evaluación del proceso.

La compra del predio tuvo un valor total de \$1.116'000.200 precio de 2013, asumidos en un 5% por la alcaldía de Guachetá, el 50% proviene de los recursos propios de la Car (\$558'000.000) y el 45% restante (\$502'200.000) por parte de la

Gobernación de Cundinamarca; en el plano de la evaluación financiera con referencia a una tasa de oportunidad del mercado se obtuvo un Valor Presente Neto Financiero –VPNF- \$744.952,5, una Tasa Interna de Retorno –TIR- del 28,42%, y un Costo Anual Equivalente –CAE- de \$923.014,3. En el plano de la evaluación económica o social se obtuvo un Valor Presente Neto Económico o Social –VPNES- de \$476.602,3, una Tasa Interna de Retorno Económica o Social –TIRES- del 28,42% y un Costo Anual Equivalente Económico o Social –CAEES- de \$1'040.872,4. Estos indicadores dan cuenta de la viabilidad económica y financiera de la conservación en Rabanal.

Desde 2013 cuando se realizó el proyecto de compra del predio, se identifican conflictos generados por los minifundios contiguos que presionan con el uso agrícola del suelo sobre los humedales, y producen los efectos conocidos sobre el nivel de sedimentación del agua y la alteración de sus condiciones físico-químicas. Sin embargo, no existe conocimiento de acciones que más allá de la compra del predio se hayan materializado con o sin ayuda de la comunidad.

4.3.2. Acciones frustradas de acueductos veredales en materia de mejoramiento del servicio y la conservación

A pesar de que no se tuvo acceso a actas de encuentros comunitarios o cualquier otra evidencia formal y explícita de acuerdos de PSA entre los usuarios, durante la aplicación de encuestas entre los pobladores del páramo se confirmó la preexistencia de un esfuerzo comunitario, que sin rotularse bajo el espíritu y la estructura de los PSA, definía la posibilidad de concretar una contribución de \$5.000 pesos por hogar suscriptor con una periodicidad de trimestral con la destinación específica de actividades de conservación de la parte alta, complementación de obras de mantenimiento de la red y reforestación en la ronda de la quebrada.

Sin embargo, algunos usuarios afirman que después de concertados los propósitos de la contribución y efectuado el primer pago, no se manejó con transparencia, eficacia y búsqueda de continuidad, por lo que si se realizaron aspectos del proceso de mejora entre la comunidad la percepción del proceso no es la más optimista. Esta experiencia previa muestra por un lado, que la población en ocasiones anteriores ha expresado su intención de contribuir en las acciones de conservación y restauración bajo las limitaciones financieras de la administración comunitaria de acueductos; por otro lado, da cuenta de la importancia de definir como parte inseparable del esquema de compensación mediante PSA, un sistema de evaluación de los objetivos y metas de mediano y largo plazo que articule metas y productos explícitos, así como la manera en que se pueden abordar los retos endógenos y exógenos de la implementación, que

junto a un proceso activo de socialización de avances de la gestión ambiental permita reorientar el curso de acción frente a las amenazas potenciales, gestar confianza y legitimidad entre los usuarios y acordar alternativas de manejo con la participación activa de los involucrados.

4.4. Prospectiva estratégica regional: visión territorial de la gestión ambiental en Rabanal

Se aprovechan los instrumentos de la planificación prospectiva del desarrollo territorial en donde *“primero, se establece el futuro deseado tan abiertamente como sea posible, [...], de manera creativa y libre de las restricciones de la experiencia y las circunstancias actuales. Segundo, con esta imagen de lo deseable en mente, se procede a la selección del futuro más satisfactorio a partir de las posibilidades actuales y las lecciones del pasado”* (Inzunza, 2000) citado por (Gastó C., 2005, p. 5). Este método de construcción de escenarios de prospectiva parte de una visión global de los problemas del páramo para movilizar al conjunto de actores y contrarrestar la incertidumbre y las amenazas sobre el medio natural y humano.

Se trata de dotar de condiciones de proyección al esquema de PSA, en la revisión de una serie de escenarios de tendencia, reacción y apuesta que se elaboran con base en el comportamiento de las variables exógenas y endógenas, para de esta manera aproximar ciertas alternativas de manejo a los retos locales que pueden surgir.

Tabla 11 Prospectiva territorial de la conservación ecosistémica del Páramo de Rabanal a través de PSA en la zona veredal del San Antonio, Frontera, Pueblo Viejo y Santuario (Guachetá) y Firta Peña Arriba (Ráquira) 2016 – 2028.

NODO ESTRATEGICO DOPRA	LINEA BASE DEL NODO	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO	ESCENARIOS DE IMPACTO	PRODUCTOS A CONCRETAR	INDICADOR LOCAL DEL PRODUCTO	METAS POR CUATRIENIO				RETOS LOCALES ENDÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVA DE MANEJO	RETOS LOCALES EXÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVAS DE MANEJO
						A.	A.	A.	A.						
Calidad del recurso hídrico	Altos niveles de sedimentación, color, sabor y olor inadecuados para el consumo humano; pérdida de continuidad en la toma y registro de muestras de agua; arrastre de sustancias químicas utilizadas en la agricultura.	Alcanzar las transformaciones necesarias en las condiciones físico-químicas y microbiológicas en el agua mediante la reducción de las tasas de erosión superficial de suelos y transporte de sedimentos y el tratamiento sobre los vertimientos de las actividades agropecuarias realizadas en la parte alta de la microcuenca.	<p><i>Escenario 1 Tendencial.</i> Se concreta la reducción del nivel de sedimentación del agua para consumo humano, pero se mantiene la presencia de vertimientos por actividades agropecuarias. En este escenario, existe un cumplimiento parcial de los objetos de conservación ecosistémica y deriva en la pérdida de incentivos para los demandantes del SA para mantener la DAP en el horizonte temporal. La inversión requerida depende de la oferta de recursos públicos de las entidades territoriales.</p> <p><i>Escenario 2 Reactivo.</i> Se acuerda el uso sostenible de la actividad agropecuaria mediante la implementación de buenas prácticas de cultivo, esto se refleja en mejoras marginales sobre la calidad que permiten superar los requisitos de potabilidad de la secretaria de salud, deriva en la necesidad de actividades intensivas de seguimiento y monitoreo similares a los mecanismos tradicionales de comando y control, la tarifa del PSA es menor y posiblemente con altas posibilidades de sostenibilidad financiera.</p> <p><i>Escenario 3 Apuesta.</i> Sobre</p>	<p>A. Logro el paso de los conceptos físico-químicos y microbiológicos a la categoría de aceptable (Decreto 1594 de 1984 y Decreto 475 de 1998).</p> <p>B. 7 hectáreas cultivadas con papa convertidas en suelo de conservación y protección integral de recursos naturales.</p> <p>C. Conformación de 3 unidades de conservación, protección y restauración del humedal de la quebrada Honda.</p>	<p>A. Porcentaje de conceptos de potabilidad del agua aceptables en las dos dimensiones durante el trienio.</p> <p>B. Número de hectáreas (Ha) con conversión de usos.</p> <p>C. Número de unidades de conservación, protección y restauración creadas.</p>	<p>A. Concepto microbiológico aceptable durante el 75% del trienio, organoléptico del 35% y físico químico del 45%.</p> <p>B. 2 (Ha) adicionales con uso del suelo de conservación</p> <p>C. 1 unidad comunitaria de conservación creada en el predio N° 2 pertenece a Silvano</p>	<p>A. Concepto microbiológico aceptable durante el 78% del trienio, organoléptico del 65% y físico químico del 57%.</p> <p>B. 4 (Ha) adicionales con uso del suelo de conservación</p> <p>C. 1 unidad comunitaria de conservación creada en el predio N° 1 pertenece a Samuel</p>	<p>A. Concepto microbiológico aceptable durante el 90% del trienio, organoléptico del 90% y físico químico del 93%.</p> <p>B. 0 (Ha) con uso del suelo de conservación</p> <p>C. 0 unidades de conservación creadas.</p>	<p>- La constancia de la toma de muestras es un determinante en el plano de la administración comunitaria, de esta actividad y su evaluación frente a los indicadores de productos propuestos depende de la consecución de mejoras en la calidad</p> <p>- La destinación exclusiva del recurso hídrico para el uso doméstico – transitorio y permanente-, debido a los problemas de calidad del agua, puede resultar en la necesidad de recurrir a fuentes alternativas de agua sobre las que no existe control ambiental y puede</p>	<p>- La ausencia de información periódica y confiable sobre la calidad del agua, impide la revisión del nivel de avance de la estrategia y sus impactos ecológico, de igual manera, así como el emprendimiento de acciones de mejora y corrección de la planificación territorial</p> <p>- Los problemas de la calidad del agua para uso doméstico, derivan en un aprovechamiento inadecuado de fuentes subterráneas de los humedales que adquieren en los predios forma de aljibes y nacimientos, que sin tratamiento de aguas puede</p>	<p>En cumplimiento del mandato legal los acueductos con población servida entre 2.501 y 12.500 debe mantener un intervalo máximo entre muestras consecutivas de 4 días, sin embargo, las dificultades financieras y de suficiencia de personal impiden que se adelante de esta manera, por lo que alternativas en donde se aumente la frecuencia actual al menos a un intervalo quincenal impacta de manera importante el control sobre la calidad del agua a tono con la</p>	<p>- La garantía de conservación exclusiva depende de la articulación de los esquemas de los tres predios, la continuidad en el aporte de los usuarios al mecanismo de financiación y la permanencia de los incentivos y mecanismos jurídicos a la oferta del SA.</p> <p>- La calidad del agua determina amenazas sobre las condiciones sanitarias y calidad de vida poblacional, sin embargo la disminución de toneladas por hectárea de erosión, puede no tener un efecto visible en el mediano plazo, como la anulación de</p>	<p>- La posibilidad de desvinculación parcial de oferentes del SA del esquema de compensación puede reducir significativamente los efectos del PSA sobre la agenda de conservación, implicaría nuevas actividades de exigibilidad jurídica de los acuerdos formales concertados; por otro lado, puede afectar el conjunto de incentivos del mercado de compensación, lo cual le resta viabilidad económica, alcance institucional y compromiso social.</p> <p>- En el largo plazo la persistencia de los niveles de</p>	<p>- La creación de unidades de conservación, protección y restauración, a partir de los hogares de propietarios de la parte alta, además de afirmar los roles de los oferentes del SA en la implementación de PSA, incorporar en el mercado de compensación mano de obra comprometida, y concretar la conversión de usos; permite la articulación de manera sistemática sobre la base de la pedagogía ambiental y el cambio de paradigma de tratamiento.</p>	

NODO ESTRATEGICO DUFPA	LINEA BASE DEL NODO	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO	ESCENARIOS DE IMPACTO	PRODUCTOS A CONCRETAR	INDICADOR LOCAL DEL PRODUCTO	METAS POR CUATRIENIO				RETOS LOCALES ENDÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVA DE MANEJO	RETOS LOCALES EXÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVAS DE MANEJO
						Edilberto Moreno.	Buitrago	Casas.							
			la base de la estrategia de reconversión de usos y conservación exclusiva, consiste en un escenario sin vertimientos que complementa el proyecto de adquisición de predios a través de un esquema de compensación que garantiza la oferta del SA por parte de propietarios de la parte alta, intercambiando de manera progresiva pero inmediata las labores agropecuarias por labores de conservación como la reforestación, el monitoreo, la reducción de la tasa de erosión superficial de suelos y transporte de sedimentos o la pedagogía socioecológica.							profundizar deficiencias sanitarias y ambientales.	disminuir la calidad de vida medio ambiental de los pobladores del páramo.	capacidad administrativa de las asociaciones de usuarios. Por otro lado, se requieren acciones de inventariado, análisis y clasificación de las fuentes secundarias de alimentación de aguas en los predios donde se ubican, con esto se busca evitar perjuicios en el consumo humano.	vertimientos agropecuarios.	sedimentación le puede restar impacto a la estrategia y contundencia de los resultados en el imaginario social, involucrando serios riesgos a la continuidad del PSA.	- Frente a la existencia de elementos que afectan la calidad del agua y que no guardan relación con el cultivo de papa, importa incluir dentro de los indicadores de mejora estos "factores paralelos" que pueden desvirtuar los resultados de mejora.
Cantidad del recurso hídrico	Suelo alto andino tropical determina la baja disponibilidad para el abastecimiento de agua. Escasez de agua durante los meses de diciembre, enero y febrero, percepción comunitaria de suficiencia.	Asegurar la continuidad y permanencia del suministro del SA en las cantidades demandadas actualmente y como respuesta a la proyección del crecimiento poblacional, mediante el mejoramiento de los niveles de retención de agua.	<i>Escenario 1 Tendencial.</i> La ausencia de intervención ambiental sobre el estado de suelos y cobertura vegetal prolonga la baja disponibilidad del recurso hídrico, expandiendo la temporada de escasez hacia los meses de marzo, octubre, noviembre y disminuyendo la percepción comunitaria de suficiencia de agua. <i>Escenario 2 Reactivo.</i> Ante las dificultades financieras de la gestión ambiental territorial, se proyecta una estrategia de ahorro y uso eficiente del agua entre usuarios de la parte media y baja de la microcuenca, esto da paso al surgimiento de conflictos sociales por el	A. 12 Prolongación del caudal base a través de una regulación de los flujos de la corriente B. 72 hectáreas de superficie reforestadas con vegetación específica para reducir la evapo-transpiración del caudal y mejorar la intercepción de	A. Numero de Intervenciones de mantenimiento y control de caudal en temporada seca B. Cantidad de hectáreas de superficie reforestada con bosque de niebla. C. Porcentaje de obras de mejoramiento	A. 3 intervenciones de mantenimiento y control de caudal. B. 15 hectáreas reforestadas con bosque de niebla. C. 12% de avance de	A. 3 intervenciones de mantenimiento y control de caudal. B. 25 hectáreas reforestadas con bosque de niebla. C. 27% de avance de	A. 3 intervenciones de mantenimiento y control de caudal. B. 22 hectáreas reforestadas con bosque de niebla. C. 31% de avance de	A. 3 intervenciones de mantenimiento y control de caudal. B. 10 hectáreas reforestadas con bosque de niebla. C. 30% de avance de obras de manteni	- A pesar del reconocimiento de las circunstancias de escasez que se presentan en la temporada seca (diciembre, enero, febrero), existe una percepción mayoritaria de la suficiencia del recurso entre la comunidad.	- Esto permite desarrollar el avance de la regulación de la corriente de reforestación y el mejoramiento de la red de acueductos, sin presiones de la población sin obstáculos por el descontento ciudadano. - Los productos del escenario de apuesta, requieren una alta inversión en el largo	Se debe desarrollar un mecanismo eficaz de monitoreo de resultados para fortalecer el contexto de mejora y disuadir las dificultades que puedan surgir en la marcha.	- La construcción de un nuevo tramo de embalse al interior del predio El Berlín, genero conflictos institucionales entre el municipio de Guachetá y la Car, en alusión a ausencia de licencias de construcción y la necesidad de un represamiento que pueda resolver la	La obra inacabada se ha convertido en una fuente de deterioro de la zona de conservación, carece de una función en materia de represamiento y captación, además la historia que lleva detrás es un referente simbólico de las dificultades institucionales de gestión territorial que	Se requiere el adelantamiento de un estudio técnico y científico que soporte o la demolición de la estructura inacabada para evitar la contaminación generada, o la adecuación como parte de las acciones de regulación de los flujos de la corriente.

NODO ESTRATÉGICO DOPHA	LINEA BASE DEL NODO	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO	ESCENARIOS DE IMPACTO	PRODUCTOS A CONCRETAR	INDICADOR LOCAL DEL PRODUCTO	METAS POR CUATRIENIO				RETOS LOCALES ENDÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVA DE MANEJO	RETOS LOCALES EXÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVAS DE MANEJO
						de obras de mantenimiento de red de acueducto.	obras de mantenimiento de red de acueducto.	obras de mantenimiento de red de acueducto.	miento de red de acueducto.						
			agua y a la búsqueda de elusión de los controles al consumo. <i>Escenario 3 Apuesta.</i> La estrategia de reconversión de usos afecta la cantidad suministrada de agua a través de las actividades de regulación de flujos, reforestación y las obras de mejoramiento de la infraestructura de acueductos; se parte de dificultades geográficas del suelo alto andino tropical, la amenaza potencial sobre el humedal de la cabecera de la quebrada y la integración de las actividades de compensación de los oferentes del SA.	precipitaciones. Mejoramiento de la infraestructura de red veredal de acueductos (Disminución de fugas, cambios en el ancho de las tuberías, solución de problemas de presión, otros)	o de red veredal de acueducto.	de obras de mantenimiento de red de acueducto.	obras de mantenimiento de red de acueducto.	obras de mantenimiento de red de acueducto.	miento de red de acueducto.		plazo, que no podrían cubrirse con el Fondo Territorial PSA que se alimenta de la contribución de los usuarios, por lo que estimados como costos de transacción son el foco de la gestión financiera por adelantado.		escasez de la temporada seca.	avergüenza a la comunidad del páramo.	
Interrelación regional y funcional en torno al ecosistema de páramo	Articulación de instituciones regionales en el PMUSR (2001), papel integrador de las autoridades ambientales regionales, alianza Guachetá-Ráquira para captación y distribución del SA de la quebrada Honda, alianzas en torno a la	Gestar la coordinación en el largo plazo entre actores institucionales y comunitarios, en torno a una visión territorial colectiva basada en la funcionalidad ecosistémica del P. Rabanal en el plano del ordenamiento urbano-regional de la gestión del	<i>Escenario 1 Tendencial.</i> Las entidades territoriales manifiestan su preocupación por el deterioro ambiental, pero carecen de recursos y personal para definir estrategias concretas; definen de esta manera actividades con el personal existente de manera esporádica, aislada y sin diálogo regional, esto genera un escenario en que la conservación se hace dependiente de las actuaciones de las corporaciones autónomas. <i>Escenario 2 Reactivo.</i> Se presentan incipientes alianzas entre Guachetá y Ráquira a través del POMCA, manteniendo un enfoque de	A. 4 Convenios y/o alianzas entre actores institucionales B. Realización anualizada de 12 encuentros de valoración económica de SA e importancia hídrica regional del páramo.	A. Número de convenios/alianzas concertados y concretados B. Número de encuentros regionales realizados	A. Convenio entre los municipios de Ráquira y Guachetá en torno a la dinámica de acueductos y PSA.	A. Convenio entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca en torno a la funcionalidad ecosistémica del páramo y PSA.	A. Convenio entre Corpoboyacá y Car, en torno a la gestión ambiental territorial en torno a la reproducción de PSA en la región oriental.	A. Convenio entre autoridades ambientales y entidades territoriales en torno a la reproducción de PSA en la región oriental.	De concretarse las voluntades institucionales, surgen tensiones en torno al origen de los recursos (como costos de transacción), ya que la crisis de la descentralización fiscal es generalizada, y las asignaciones presupuestales de destinación específica dominan la financiación pública.	Las dificultades de la gestión financiera de los costos de transacción, puede resultar en un bajo desempeño en el cumplimiento de indicadores de producto, en una baja influencia sobre los procesos de deterioro que tienen lugar en otros ecosistemas de páramo.	El Fondo Territorial PSA, compuesto básicamente de los pagos concretados por los beneficiarios del SA, puede convertirse en una plataforma para la gestión financiera.	La visión patrimonialista del Estado en el espacio regional, la intrascendencia de los gobiernos locales en el corto y mediano plazo, bien puede limitar el alcance regional del PSA.	Existe aislamiento de los esfuerzos comunitarios y municipales que si bien no detienen el avance del PSA, si dificultan la proyección y reproducción de la experiencia en otros ecosistemas de páramo.	Frente a este panorama de desarticulación regional, la participación comunitaria y su apropiación del proceso es determinante. De conformarse nuevas formas de organización en torno a la estrategia el foco regional puede fortalecerse y proyectarse.

NODO ESTRATEGICO DOPA	LINEA BASE DEL NODO	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO	ESCENARIOS DE IMPACTO	PRODUCTOS A CONCRETAR	INDICADOR LOCAL DEL PRODUCTO	METAS POR CUATRIENIO				RETOS LOCALES ENDÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVA DE MANEJO	RETOS LOCALES EXÓGENOS	EFECTO LARGO PLAZO (Estructurales)	ALTERNATIVAS DE MANEJO
						realizados en los municipios involucrados.	regionales realizados en los municipios involucrados.	en los municipios involucrados.	regionales realizados en municipios de la región para replicar la experiencia.						
	compra de predios en San Antonio.	recurso hídrico.	actuación fraccionada, en donde se privilegia la gestión integral del recurso hídrico sobre la conservación, la protección y la restauración del ecosistema de páramo. <i>Escenario 3 Apuesta.</i> Se establecen dos ejes de actuación: el PMUSR y la definición de la funcionalidad regional del ecosistema en torno al SA identificado, se realiza un proceso de concertación entre instituciones y comunidad para proyectar la visión territorial del páramo y definir una estrategia de largo plazo.			realizados en los municipios involucrados.	regionales realizados en los municipios involucrados.	en los municipios involucrados.	regionales realizados en municipios de la región para replicar la experiencia.						

Fuente: Elaboración Propia

5. Conclusiones y comentarios finales

5.1. Conclusiones

Los resultados de investigación del Trabajo Final de Maestría permiten determinar que existe un contexto socioeconómico, institucional, cultural y ambiental de viabilidad para la implementación de un esquema de compensación basado en PSA. A la luz de los objetivos de investigación, el enfoque de investigación y la metodología de trabajo, se observa la confluencia de los factores determinantes para una prospectiva territorial de compensación posibilitada por un medio institucional de cooperación comunitaria y la demostración de existencia de un mercado de compensación.

Para el desarrollo de la investigación, se consideró el uso de estrategias e instrumentos de orden cuantitativo y cualitativo que permitieron interpretaciones integrales del contexto de implementación, lo que derivó en unas explicaciones recientes y precisas sobre la condición socioeconómica de los usuarios de acueductos y de los propietarios productores de papa de la parte alta; permitieron también revisar la sostenibilidad de la relación ingresos-gastos frente a la tarifa pagada por el servicio de acueducto, consolidar los resultados regionales de DAP, y calcular el costo de oportunidad que garantiza la toma de decisiones de implementación del esquema PSA.

Por otro lado, los instrumentos posibilitaron aproximar algunos elementos de evaluación de los aspectos operativos de la gestión comunitaria de acueductos, definiendo algunas líneas de intervención a través de la priorización que supone la metodología de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas –DOFA- que resultaron esenciales para la proyección de escenarios y alternativas de prospectiva estratégica regional.

En desarrollo del trabajo final de maestría se consideró un enfoque de investigación en donde se resaltaron las posibilidades principalmente económicas y de gestión del instrumento económico de Pagos por Servicios Ambientales – PSA- para transformar las trayectorias socioecológicas de los habitantes de la parte alta de la Quebrada Honda, las cuales se basan en prácticas agropecuarias que ponen en peligro el Servicio Ambiental de suministro de agua en suelo rural de los municipios de Ráquira y Guachetá, que como parte del Complejo Páramo de Rabanal y Río Bogotá abastece a 510 hogares –un total de 3.600 pobladores- directamente y de manera indirecta a la población del casco urbano de Guachetá en tiempos de escasez del recurso hídrico.

Este enfoque de análisis se soportó en los elementos teóricos provistos por la gobernanza ambiental en lo concerniente a la interpretación de los contextos

en los que la acción participativa de las comunidades es fundamental para el alcance de objetivos de conservación ecosistémica. Tratándose de escenarios de renovación social y política frente a las dificultades del gobierno e involucrando la una valoración económica de la importancia del recurso por parte de demandantes del suministro de agua y considerando las posibilidades de aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables dentro de un esquema que considera fundamentales los compromisos comunitarios en torno a la protección y compensación de los beneficios ecosistémicos del territorio de páramo.

Esto implicó para la investigación la interpretación de las formas de cooperación social en el espacio rural, las dificultades existentes en el plano de la gestión comunitaria de acueductos y la articulación de las acciones desarrolladas previamente, de manera alternativa a la actuación de autoridades ambientales regionales y las entidades territoriales. Considerando en este plano las condiciones estructurales y coyunturales como antecedentes necesarios para articular el instrumento económico a propósitos viables de compensación ambiental, en procura de evitar que las apuestas institucionales se conviertan en alicientes para reproducir la pobreza rural, introducir inequidades en el acceso del recurso o estropear las formas de obtención de ingresos familiares, dado que a nivel nacional la mediación institucional de las relaciones de distribución del recurso y de conservación y recuperación de ecosistemas naturales ha resultado en el surgimiento de conflictos socio-ambientales, y el mantenimiento permisivo de prácticas degradantes que permiten aseverar en el mediano plazo una intensificación de la crisis del agua.

Para las comunidades de beneficiarios del servicio ambiental y productores campesinos de la parte alta de la quebrada, este doble rasero de actuación institucional sobre la dimensión socio-económica y la dimensión ambiental, ha representado una oportunidad para promover un interés de involucramiento en el proceso técnico, político y social de implementación de PSA. Que, si bien puede proponerse como parte de las apuestas de inversión del desarrollo municipal y el ordenamiento territorial, para garantizar su implementación en el corto plazo, su financiación a través del largo plazo y su evaluación participativa, requiere ubicarse en el plano de la gestión comunitaria de acueductos que predomina en la región con reconocimiento legal y social.

De igual manera, para que los PSA eviten el surgimiento de conflictividades territoriales, los escenarios de apuesta definidos en el capítulo 4, permiten el tratamiento de las externalidades negativas que se pueden derivar de la estrategia, permitiendo contrarrestar la incertidumbre que puede surgir sobre la estabilidad de los derechos sobre la propiedad, el trabajo y el sustento de los pobladores de la parte alta de la microcuenca, definiendo entre las alternativas de

manejo la creación de unidades de conservación, protección y restauración en los hogares que antes de la implementación del PSA, obtenían los ingresos familiares del cultivo de papa. Posicionando a los campesinos que son agentes del deterioro del humedal, en oferentes del SA.

Frente a esto, se tiene que entre la comunidad que habita el territorio de páramo se evidencia un alto grado de conciencia ecológica, de conocimiento de las condiciones de deterioro del humedal de la quebrada Honda, y de involucramiento en la administración comunitaria de acueductos lo que aumenta el alcance de la implementación, centrando los esfuerzos en la búsqueda de continuidad del PSA en el largo plazo y no en las actividades de creación de una trayectoria socio-ecológica y de negociación de intereses.

Este involucramiento se observa también en la disposición efectiva a pagar por los demandantes del servicio ambiental, pues se encontró que existe un 80% de Disposición a Pagar –DAP- de los usuarios de los acueductos veredales con una tarifa de PSA de entre \$300 y \$2.000, que sin embargo resulta insuficiente para sustentar los Costos de Oportunidad de la actividad agrícola que demanda como mínimo una contribución mensual de \$2.982,4. Por esta razón se requieren esfuerzos comunitarios e institucionales para buscar que el 52% de los beneficiarios del SA que busca contribuir, lo haga dentro de los rangos requeridos. Otra alternativa es la gestión financiera que se adelante para complementar el flujo de recursos del Fondo territorial PSA, que se incluye como parte de una apuesta necesaria de implementación.

La gobernanza ambiental como un enfoque relativamente reciente que busca interpretaciones de los escenarios políticos y de gestión que permitan asumir alternativas más flexibles a las realidades locales, resultó para el caso específico de estudio acorde con las expectativas de implementación de PSA, dado que sin perder de vista la necesidad operativa de manifestaciones positivas en el derecho de los compromisos sociales y económicos –a través de la elaboración y perfeccionamiento de contratos-, busca incorporar metodológicamente las experiencias de compensación relevantes a nivel nacional y global, redimensionar la suficiencia local del agua, e internalizar los costos ambientales del suministro de agua y de la matriz productiva agropecuaria para solventar garantías operativas y financieras de gestión frente a las dificultades institucionales y administrativas de la gestión ambiental territorial de los municipios de Guachetá y Ráquira.

Por otro lado, la gobernanza ambiental permite estructurar acciones concertadas mediante la articulación de los propósitos de la regulación ambiental y el mejoramiento integral de la calidad de vida de los pobladores rurales. Cuestión que demanda tanto la apertura de espacios de interlocución, involucramiento y acuerdo, como el acompañamiento y la cualificación de las

prácticas comunitarias de conservación socioecosistémica, reuniendo de *“una manera sistemática los conocimientos provenientes de la práctica científica convencional, de la experiencia de gestión de los problemas ambientales por parte del sector público, como también los conocimientos generados por sectores sociales diversos (Dulcey Martínez, 2014, p. 107)”*.

Otro elemento de teoría que permitió dilucidar el escenario de implementación de PSA en el núcleo tres del páramo de Rabanal, se basa en la interpelación de Elinor Ostrom al gobierno de los bienes comunes, en donde se trata de repensar la dimensión jurídica y social del agua como bien cuya gestión local por parte de las comunidades ha reflejado mejores manejos, y también de incluir los costos de hacer cumplir los acuerdos que surgen de formas de racionalidad económica que vinculan una estrategia de negociación previa a la generación del beneficio del SA, en un tratamiento comunitario de los bienes comunes que va más allá del dominio estatal o mercantil.

Esta reflexión permite considerar los PSA como una posibilidad para definir en condiciones contextuales muy específicas, con características geográficas especiales a razón de la importancia ecosistémica de un Complejo de páramo con funcionalidad regional, la existencia de un medio comunitario de administración y rendición de cuentas y relaciones sociales construidas en torno al agua, una estrategia concreta de solución a problemas, en la existencia de un bien común en riesgo –el SA de suministro hídrico; repensando el papel que juega la racionalidad económica y ambiental sobre los procesos comunitarios e institucionales para impactar positivamente en el medio ecológico.

Así, partir de una cooperación voluntaria tanto en la disposición a pagar como en la participación en la gestión y evaluación, reconociendo la existencia de una fuerte interdependencia entre la situación ambiental del páramo, la actividad económica agrícola y el abastecimiento de agua de hogares rurales, se encuentra en los esquemas de PSA la posibilidad de definir puntos de negociación que además de partir de las condiciones actuales de prestación del servicio representen verdaderos incentivos comunitarios para la conservación.

En materia de calidad del agua como uno de los elementos que condiciona el proceso de negociación y organiza un incentivo para los beneficiarios del SA identificado para aceptar y mantener el pago, el escenario de prospectiva está definido sobre la base de una estrategia de reconversión de usos y conservación exclusiva, que consiste en un escenario sin vertimientos agropecuarios que complementa el proyecto de adquisición de predios a través de un esquema de compensación que garantiza la oferta del SA por parte de propietarios de la parte alta, intercambiando de manera progresiva pero inmediata las labores agropecuarias por labores de conservación como la reforestación, el monitoreo, la

reducción de la tasa de erosión superficial de suelos y transporte de sedimentos o la pedagogía socioecológica.

Por otro lado, el tercer elemento de teoría que soportó el desarrollo de la investigación y el código de interpretación de los resultados, tiene que ver con las dinámicas de articulación regional, que parten de entender la funcionalidad ecosistémica como un factor central de la regionalización. Estas consideraciones sobre el estado de la regionalización del páramo de Rabanal deben analizarse a la luz de los criterios de *“funcionalidad de los espacios territoriales resultante de la organización humana sobre un soporte que ofrece el medio natural (Sánchez Valbuena, 2014)”*, en donde el soporte en cuestión es el servicio ambiental de suministro de agua y la organización humana, aquella que resulta beneficiada por el bien común de manera directa o indirecta. La regionalización se convierte entonces en una respuesta que permite observar como la implementación local de alternativas de PSA en una zona estratégica para el abastecimiento de acueductos tiene impactos importantes a escala regional, lo que invita a considerar otras escalas de intervención y coordinación que de manera colaborativa contribuyan a la viabilidad del instrumento económico a través de acciones positivas de gestión y la financiación.

La investigación indagó por distintos elementos que permiten afirmar que la microcuenca quebrada Honda, como parte del páramo de Rabanal, cuenta con una funcionalidad regional soportada desde el punto de vista hídrico ya que existe una gran cantidad de humedales en todo el sector del páramo y quebradas cuyos caudales dependen de la microcuenca (quebrada El Salitre, quebrada Agrosal, quebrada Bolívar, quebrada Guacanal y quebrada Farfán), y además de su caudal se conforma la oferta y demanda del SA, y como pocas en la región, tiene un alcance que sobrepasa las jurisdicciones territoriales de la organización político-administrativa.

De allí que a pesar de que el instrumento económico cuenta con posibilidades de incorporación en los esquemas y planes de ordenamiento territorial de las entidades territoriales a través de la inclusión coherente como parte de las decisiones del componente rural, su armonización con el determinante ambiental y su concreción en la formulación de proyectos en el programa de ejecución, se insista en una apuesta de gestión soportada en el medio comunitario existente con un apoyo sustancial producto de la articulación de las instituciones regionales en torno a una visión territorial compartida, aspecto que no puede materializarse sin el reconocimiento de la funcionalidad regional de Rabanal.

Esta implementación en código de prospectiva del desarrollo territorial, permite avizorar los aportes del PSA al ordenamiento territorial de la región, a través de la construcción y proyección de una visión territorial fundamentada en

una agenda comunitaria y regional de conservación, protección y restauración, más que en la efectiva incorporación en el modelo territorial de planificación encargado a la administración local, sobre la cual no existe garantía política y sus alcances se han mostrado limitados. Por ello la inclusión de mecanismos alternativos a los instrumentos tradicionales de comando y control –como los PSA- que permiten la consolidación de acciones en sectores rurales que no cuentan con la atención e intervención de las entidades territoriales y cuya potencialidad ecosistémica se encuentra en riesgo.

Articulación que no podría considerarse sin la existencia de condiciones legales, administrativas e institucionales en Colombia y la región oriental, para otorgar viabilidad a esta alternativa de gestión ambiental territorial, a través de la articulación de la administración comunitaria de acueductos con las autoridades regionales de ambiente, las entidades territoriales del nivel local e intermedio, las UMATAS municipales y el conjunto de pobladores y propietarios del páramo que asumen las obligaciones y beneficios del ejercicio contractual.

Por ello, los antecedentes tanto en el financiamiento de acciones de conservación como en la compra de predios estratégicos para el abastecimiento de acueductos rurales, operan en esta prospectiva no exclusivamente como antecedente del cual extraer aprendizajes y prácticas de planificación territorial, se trata de gestar el marco operativo de un esquema de compensación ofertado y demandado en la zona veredal, que parte de la complementación del proyecto de adquisición del predio El Berlín, mediante la intervención sobre los predios que mantienen el uso agropecuario para gestar una estrategia integral orientada por una visión territorial compartida, incentivada por el mejoramiento del servicio de acueducto y de las calidades del recurso hídrico, y la compensación económica de los costos de oportunidad de la actividad agrícola para evitar externalidades negativas de los PSA sobre las condiciones socioeconómicas de los pobladores de la parte alta de la quebrada Honda.

5.2. Comentarios finales³⁷

La argumentación aquí expuesta interpreta que los ecosistemas de páramos tienen una importancia extendida para la gestión ambiental territorial que pretende el desarrollo sostenible, en relación a elementos como la variedad, cantidad y funcionalidad de servicios ecosistémicos provistos, cuya importancia –

³⁷ Junto al documento se hace entrega de un anexo cartográfico con once (11) salidas gráficas que pueden resultar útiles en el proceso de implementación que pueda concretarse en los próximos años, de igual manera se programaron unas visitas a las entidades regionales que contribuyeron de distintas maneras en el desarrollo de la investigación, con el objetivo de socializar los resultados y radicar el documento para la memoria institucional.

pareciera evidente- asegura su protección desde distintas dimensiones de la intervención social.

Y que sin embargo, la ausencia de una tradición de implementación de PSA y, de manera general, de efectividad en la gestión respecto a los objetivos transectoriales de la conservación, puede generar efectos indeseados en la implementación: en términos socio-económicos, culturales y probablemente hasta ecológicos, en tanto implican un cambio en la racionalidad del manejo del páramo que bien *“puede distorsionar los comportamientos de las comunidades, induciéndolas a adoptar prácticas foráneas que no sean las más sostenibles para la conservación de los SE, al cambiar su lógica de relacionamiento con el ecosistema* (Rojas P., 2011, p. 62)”, puede alimentar conflictos al interior de la estructura de tenencia de la tierra, alrededor del control no consensuado de actores privados sobre el esquema institucional y operativo –o como se denomina en el marco teórico sistema de administración del mecanismo PSA-, entre otros efectos indeseables que se analizan posteriormente.

Así, es necesario analizar previamente las posibilidades ofrecidas por el contexto territorial del ecosistema de páramo y su relación con los propósitos investigativos. Se justifica ampliar la reflexión de prospectiva y retrospectiva sobre las manifestaciones del problema de investigación en distintos órdenes de la realidad geográfica de los socioecosistemas de páramo, que permite afirmar la relevancia, necesidad e influencia del proceso investigativo sobre el orden del conocimiento, el orden de la gestión ambiental territorial, el orden jurídico de la justicia ambiental y el equilibrio territorial del ecosistema creado por la operación adecuada del mercado de compensación.

Por otro lado, es necesario adelantar nuevos ejercicios investigativos centrados en las condiciones de operación de los acueductos rurales, dado que ante la ausencia de un sistema de archivo adecuado y una memoria institucional consolidada entre los actores, quedan serios interrogantes sobre la capacidad de la infraestructura, los métodos de potabilización del agua y la satisfacción de los usuarios, estos estudios deben permitir aproximar ejercicios de construcción, validación y evaluación de indicadores de gestión comunitaria que faciliten el desarrollo de acciones de mejora.

Resulta importante desde las entidades territoriales involucradas el adelantamiento de una gestión financiera de la estrategia que soporte los costos de transacción del PSA, permita la creación de reservas de emergencia y evite una dependencia absoluta del conjunto de aportes de los beneficiarios del SA.

Para el caso de la Unidad de Servicios Públicos del municipio de Guachetá y la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Ráquira, se recomienda el levantamiento de un estudio integral de cargas laborales que identifique las dificultades y potencialidades de los procesos desarrollados en relación con las

calidades y cantidades de trabajo demandadas; esto debe permitir la realización de los ajustes a lo que haya lugar para consolidar el apoyo institucional al PSA.

La articulación con organizaciones académicas como observatorios, centros de investigación y universidades es de vital importancia para el conocimiento técnico, científico, jurídico y financiero de las prácticas de conservación, protección y restauración; estas sinergias en pocas ocasiones implican inversiones de las entidades territoriales, y en la mayoría de ocasiones sus resultados impactan de manera determinante en los procesos de toma de decisiones.

- Tanto los acueductos comunitarios como las entidades territoriales y ambientales, deben propiciar el esclarecimiento de los propósitos, mecanismos y el funcionamiento del PSA, entre los distintos actores territoriales involucrados, esto evita que se generen falsas expectativas y conflictos en torno a las responsabilidades, recursos y resultados.
- Por otro lado, se recomienda a los actores institucionales la armonización de la estrategia PSA con los instrumentos y lineamientos de planificación territorial, las inversiones económicas y la gestión administrativa, no solo para evitar tensiones entre competencias, funciones y mandatos sino también para potencializar el alcance de la estrategia y lo deseable de sus resultados sociales y ambientales.
- Finalmente, se recomienda una activa promoción del proceso de certificación de la estrategia ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en donde se de paso del simple trámite administrativo a un proceso de apropiación comunitaria de la gestión del PSA en todas sus dimensiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Garavito, M. (2008). *Implementación participativa de herramientas de manejo de paisaje en la Reserva Forestal El Robledal e implementación de un vivero comunitario en el área de influencia del Páramo de Rabanal Informe final*. Bogotá D.C.: IAVH - Corpoboyacá - Corpochivor - CAR.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2007). El concepto de gobernanza. En L. F. Aguilar Villanueva, *Gobernanza y Gestión Pública* (págs. 80 - 134). Madrid: Fondo de Cultura Económica de España.
- Aguilera Klink, F. (2006). El fin de la tragedia de los comunes. En J. L. Gordillo (Coord.), *La protección de los bienes de la humanidad: Un desafío para la política y el derecho del siglo XXI* (págs. 117 - 128). Madrid: Editorial Trotta.
- Alberto-Villavicencio, Á. (2014). Pago por servicios ambientales, Instrumento para la gestión territorial y conservación ambiental. En O. A. Montes Vega, *Territorio y prácticas políticas* (págs. 225 - 248). Zamora: El Colegio de Michoacán.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *Proyecto de acuerdo No 378 de 2015. "Por medio del cual se establece la estrategia de pago por servicios ambientales en Bogotá D.C y se dictan otras disposiciones"*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Alcamo, J., Ash, N., & Butler, B. (2003). *Ecosistemas y bienestar humano: Marco para la Evaluación (Traducción)*. Lujan: World Resources Institute.
- Baptiste, B. (2013). Introducción. El páramo como socioecosistema. En J. Cortés-Duque, C. E. Sarmiento Pinzón, & (Compiladores), *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos* (págs. 6- 9). Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Barrera, M. X. (2002). Incentivos a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. En A. Jiménez, M. d. Barrera, C. Solano, & M. X. Barrera, *Las Servidumbres Ecológicas* (págs. 23 - 30). Santiago de Cali: Fundación Natura, Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, The Nature Conservancy & WWF Colombia.
- Bermejo, R. (2001). *Economía Sostenible. Principios, conceptos e instrumentos*. Bilbao: Bakeaz.
- Borda Almanza, C. A., & Moreno Díaz, C. A. (2008). *Elementos para el diseño e implementación de un esquema de pagos por servicios ambientales en el Páramo de Rabanal, Colombia*. Bogotá: GEF - UNEP - UNIBOYACA - IAVH - ICAE - Instituto de Montaña - CAR.
- Calvijo, N., Garrido, E., & Maya, D. (2009). *Evaluación de la capacidad de generar acción colectiva entre las distintas instituciones formales y no formales en el proceso de implementación del plan de manejo ambiental del Macizo del Páramo Rabanal*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Cárdenas, T., & Cleef, A. (20 de 02 de 2016). *El Páramo: un ecosistema de alta montaña*. Obtenido de BLAA: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/faunayflora/paramo/paisa1.htm>
- Casas, A., & Martínez, R. (2008). *Marcos legales para el pago por servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de ocho países*. Washington: OEA.
- Cea D'Ancona, M. D. (1995). *Metodología cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis Sociología.
- Colectivo Rabanal. (2014). *Colectivo Rabanal fuente de vida. Una experiencia de comunicación y apropiación ambiental*. Bogotá: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Coronado Delgado, S. A. (2012). *Bosques y derechos: Reflexiones sobre el acceso y gobierno de las comunidades locales sobre los recursos forestales*. Bogotá: Facultad de Derecho, Ciencias políticas y sociales. Universidad Nacional de Colombia.
- Cortés Duque, J., & Sarmiento, C. (2013). *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Corzo Mora, G. (2013). Una mirada desde los páramos a la conservación de la biodiversidad en Colombia. En J. Cortés Duque, & C. Sarmiento Pinzón, *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la* (págs. 89-101). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 393 - 408.
- Decreto 2372 (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial 01 de 07 de 2010).
- Decreto 953, "Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 17 de 05 de 2013).
- Díaz Nosty, B. (2009). Cambio climático, consenso científico y construcción mediática. Los paradigmas de la comunicación para la sostenibilidad. *Revista Latina de Comunicación Social* 64, 99 - 119.
- DNP. (2012). *Ficha municipal municipio de Guachetá*. Bogotá D.C.: DNP, IGAC, DANE.
- Dulcey Martínez, G. R. (2014). *Ordenamiento y desarrollo territorial: elementos para la construcción de una visión integral*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Duque Cante, N. (2012). Particularidades de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. *Análisis Político*, Vol. 25, Núm. 76.
- Ecoversa. (2007). *Estrategia Nacional para el Pago de Servicios Ambientales*. Bogotá: Ecoversa.
- Educadores por la sostenibilidad. (2016). La crisis del agua: Un problema tan grave como el del cambio climático. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, vol. 14, núm. 1, 711 - 714.

- Espitia, M. A. (2008a). *Diagnóstico sociocultural Páramo de Rabanal*. Bogotá D.C.: IAVH - Corpoboyacá - Corpochivor - CAR.
- Espitia, M. A. (2008b). *Caracterización de actores sociales Páramo de Rabanal*. Bogotá D.C.: IAVH - Corpoboyacá - Corpochivor - CAR.
- Espitia, M. A. (2009a). *Línea base socioeconómica Páramo de Rabanal*. Bogotá D.C.: IAVH.
- Espitia, M. A. (2009b). *Compilado de información secundaria de acueductos y distritos de riego que captan el agua dentro del Páramo de Rabanal*. Bogotá: IAVH.
- Estrada Álvarez, J. (2006). Las reformas estructurales y la construcción del orden neoliberal en Colombia. En A. E. Ceceña, *Los desafíos de las emancipaciones en un contexto militarizado* (págs. 247-284). Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- FAO. (2009). *Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina*. Santiago: FAO.
- Figueroa et al. (2007). *Análisis económico y estudio de factibilidad para el financiamiento del Sistema de Áreas Protegidas del Proyecto PNUD-GEF "Construyendo un Sistema Nacional de Áreas Protegidas Comprensivo para Chile"*. Santiago: PNUD - Centro de estudios del Desarrollo (CED).
- Figueroa, E., Reyes, P., & Rojas V., J. (2009). *Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina*. Santiago: Programa FAO/OAPN.
- Flores, G., Nuñez, M. M., & Ramírez, M. (2010). *Implementación de buenas prácticas agrícolas mediante el establecimiento de lotes piloto en papa y hortalizas manejadas orgánicamente en el macizo de rabanal*. Sogamoso: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fundación para el Medio ambiente y el Desarrollo humano sostenible del Trópico.
- Fundación para el Medio Ambiente y el desarrollo humano sostenible del Trópico - Fundetrópico-. (2008). *Formulación participativa de herramientas del paisaje para el Páramo de Rabanal*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Gamba Trimiño, C. (2013). Aproximación a la integridad ecológica en socioecosistemas de páramo. En J. Cortés Duque, & C. (. Sarmiento , *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos* (págs. 141-152). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Gamba Trimiño, C. (2013). Aproximación a la integridad ecológica en Socioecosistemas de Páramo. En J. Cortes Duque, & C. Sarmiento, *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. (págs. 141-152). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Gastó C., J. (. (2005). *Cuaderno de prospectiva y construcción de escenarios para el desarrollo territorial*. Santiago de Chile: Fundación Eduardo Frei.
- Gómez Orea, D. (2002). *Ordenación Territorial*. Madrid: Ed. Agrícola Española - Mundi Prensa.

- González , Á., & Riascos, E. (2007). Panorama Latinoamericanos del pago por Servicios Ambientales. *Gestión y ambiente*, 129-144.
- Gordillo, J. L. (2006). A vueltas con lo común. En J. L. Gordillo (Coord.), *La protección de los bienes comunes de la humanidad: Un desafío para la política y el derecho del siglo XXI* (págs. 11 - 20). Madrid: Editorial Trotta.
- Greiber, T. (2010). *Pagos por Servicios Ambientales. Marcos Jurídicos e Institucionales*. Gland, Suiza: UICN.
- Gretchen C., D. (1997). *Nature's Services. Societal dependence on Natural Ecosystems*. Washington D.C.: Island Press.
- Guhl Nannetti, E., Wills Herrera, E., Macías Gómez, L. F., Boada Ortiz, A., & Capera Layton, C. (2002). *Guía para la gestión ambiental regional y local*. Bogotá: Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo FONADE.
- Gutiérrez V., A. J., Pulido C., S. X., García Rubio, F., Rojas C., J., & García Gómez, C. (2010). *Evaluación del recurso hídrico de una microcuenca para el diseño de un esquema de compensación o pago por servicios ambientales*. Villavicencio: CORPOICA & ECOPETROL.
- Harvey, D. (1998). *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- IAvH; Car; Corpoboyacá; Corpochivor. (2008). *Estudio sobre el estado actual del macizo páramo de Rabanal*. Tunja: Convenio interadministrativo No. 07-06-263-048 (000404).
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2012). *Proyecto de Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. Esc. 1:100.000*. Obtenido de Cartografías de Páramos: [http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/16CE-CM-RRB\(Rabanal\).pdf](http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/16CE-CM-RRB(Rabanal).pdf)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras. (1985). *Inventario de Cuencas Hidrográficas en Colombia. III Congreso de cuencas hidrográficas en Cali*. Bogotá: IHMAT.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2011). *El gran libro de los páramos*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt. (2007). *Atlas de Páramos*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt.
- Instituto de investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt. (2010). *El Gran libro de los Páramos*. Bogotá: Instituto de investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). *Cartografía Base. Esc. 1:100.000*. Obtenido de Geodatabase: sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
- Jiménez Larrate, M. (2008). Marco Jurídico aplicable a la protección del páramo en Colombia y desafíos administrativos y de manejo para su efectividad. En P. d. agrarios, *Panorama y perspectivas sobre la gestión ambiental de los ecosistemas de páramo* (págs. 52-80). Bogotá: Procuraduría General de la Nación.

- León Barreto, F. A. (2012). *La concertación en proyectos urbano regionales: Exploración de caso*. Bogotá: Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia.
- Marín Bedoya, M. L., & Villada Villada, L. M. (2008). *Evaluación de la gestión del servicio de los sistemas de acueductos rurales en la cuenca del río La Vieja*. Pereira: Facultad de Ciencia Ambientales - Universidad Tecnológica de Pereira.
- Martínez de Anguita, P. (2006). *Desarrollo rural sostenible*. Madrid: McGraw Hill.
- Massiris Cabeza, Á. (2005). *Ordenamiento territorial y procesos de construcción regional*. Obtenido de Territorio Chile: http://www.territoriochile.cl/modulo/web/ordenaterritorial/ordenamiento_territorial_y_construccion_regional.pdf
- Massiris Cabeza, Á., Espinoza Rico, M. A., Ramirez Castañeda, T., Rincón Avellaneda, P., & Sanabria Artunduaga, T. (2012). *Procesos de ordenamiento en América Latina y Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Matés, J. M. (1999). *La conquista del agua*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Mesa Cuadros, G. (2010). *Derechos ambientales en perspectiva de integralidad: Concepto y fundamentación de nuevas demandas y resistencias actuales hacia el <<Estado ambiental de derecho>>*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales.
- Mesa Cuadros, G. (2011). Elementos para una teoría de la justicia ambiental. En G. Mesa Cuadros (Editor), *Elementos para una teoría de la Justicia Ambiental y el Estado Ambiental del Derecho* (págs. 25 - 62). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
- Mesa Cuadros, G. (2013). Nuevo acuerdo global Río+20 "Economía Verde" en la era neocapitalista. En G. Mesa Cuadros (Editor), *Estado Ambiental de Derecho o "Estado de cosas inconstitucional ambiental": Derechos colectivos y ambientales bajo amenaza en la era de las locomotoras normativas* (págs. 15 - 48). Bogotá D.C.: Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales -UNIJUS-.
- Mesa Díaz, C. A., Remolina Pulido, J. P., Pérez Rodríguez, A. C., & Igua Pérez, D. M. (2011). *Descentralización y entidades territoriales*. Bogotá D.C.: Instituto de Estudios del Ministerio Público.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Política Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá: Instituto de Investigación en recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Guía metodológica para el diseño e implementación del incentivo económico de pago por servicios ambientales - PSA-*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenibl.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Documento con la Definición del Mecanismo de Evaluación y Selección de las Iniciativas y Proyectos de PSA actualmente en diseño, formulación y/ o implementación a nivel nacional*. Bogotá D.C.: Fondo para la Bio-diversidad y áreas protegidas.
- Ministerio del Medio Ambiente; Corpochivor; Corpoboyacá; Car; . (2001). *Formulación e implementación participativa del plan de manejo y uso sostenible del páramo de Rabanal*. Sogamoso: FONADE - BID.

- Montes Vega, O. A. (2014). Presentación: Territorio y prácticas políticas. En O. A. Montes Vega, *Territorio y Prácticas Políticas* (págs. 9 - 14). La Piedad, Michoacán: Zamora: El Colegio de Michoacán.
- Musseta, P. C. (2013). El agua en discordia: balance cualitativo en Latinoamérica. *Revista Gestión y Ambiente Volúmen 16, N° 1*, 113 - 127.
- Ocampo, J. A. (2000). *La reestructuración de los espacios nacionales*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES.
- ONU. (16 de Septiembre de 2000). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Obtenido de Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/environ.shtml>
- Ortega Guerrero, G. A. (2011). La regulación social de los bienes comunes: justicia ambiental como salida a una crisis ambiental y climática. En G. Mesa Cuadros (Editor), *Elementos para una teoría de la Justicia Ambiental y el Estado Ambiental del Derecho* (págs. 115 - 150). Bogotá: Instituto Unidad de Investigaciones Jurídico-Sociales Gerardo Molina -UNIJUS-. Universidad Nacional de Colombia.
- Osorio Marulanda, C. (2015). *La gestión del agua: Implicaciones de la participación de expertos y ciudadanos*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos & Catarata.
- Ospina Rodriguez, M. (2003). *El páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá*. Bogotá: Sociedad Geográfica de Colombia.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México - Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias - Fondo de Cultura Económica México.
- Pacheco Seguí, J. (2004). La crisis mundial del agua: Una mirada desde Cuba. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, vol. 1, núm. 1,,* 33 - 37.
- Pening Gaviria, J. P. (2003). Evaluación del proceso de descentralización en Colombia. *ECONOMÍA Y DESARROLLO, VOLUMEN 2 NÚMERO 1*, 122 - 149.
- Pérez Cardenas, O. E., & Cháves Mejía, Á. A. (2009). *Análisis y diseño de un sistema de pagos por servicios ambientales para la protección del agua en la microcuenca La Colorada, municipio de Arcabuco, departamento de Boyacá*. Bogotá D.C.: Universidad de La Salle - Facultad de Economía .
- PNUMA. (2011). *Hacia una economía verde. Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*. St-Martin-Bellevue: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Ponce de León, E. (2005). *Estudio jurídico sobre categorías regionales de Áreas protegidas*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios. (2007). *Situación de los paramos en Colombia frente a la actividad antrópica y el cambio climático*. Bogotá: Procuraduría General de la Nación.

- Procuraduría delegada para asuntos ambientales y agrarios. (2008). *Memorias Panorama y perspectivas sobre la gestión ambiental de los ecosistemas de páramo*. Bogotá: Procuraduría General de la Nación.
- RAPE Región Central . (2013). *Resumen Ejecutivo. Documento Técnico de Soporte*. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá; Gobernaciones de Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Meta .
- Resolución N° 00337 (Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras 4 de Abril de 1978).
- Restrepo Salazar, J. (2014). *La cuestión agraria. Tierra y posconflicto en Colombia*. Bogotá: Debate.
- Reyes Parra, L. M. (2010). El dilema de los recursos naturales comunes. *Revista Gestión y Ambiente Volúmen 13 N° 2*, 71 - 80.
- Rodas Ramos, V., & Godínez Cifuentes, B. (2012). *Manual de implementación de mecanismos de Pago por Servicios Ambientales PSA basado en experiencia del proyecto Tacaná de la UICN*. San Marcos: Ambiens Infinitus.
- Rodríguez Becerra, M. (2007). Hacia la Insostenibilidad Ambiental. Un balance de la política ambiental 2002-2006. *Actualidad. Discusiones y propuestas N°18* , 6 - 17.
- Rodríguez Becerra, M., Uribe Botero, E., & Carrizosa Umaña, J. (1996). *Instrumentos económicos para la gestión ambiental en Colombia*. Santafé de Bogotá: FESCOL & CEREC.
- Rojas P., J. (2010). El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos . *Revista del doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales*, 57-65.
- Rojas P., J. (2011). El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos. *Ambiente y Sostenibilidad (1) Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales*, 57-65.
- Rojas, A., Osejo, A., Duarte, B., Franco , B., & Menjura , T. (2015). *Propuesta metodológica de Investigación Acción Participativa (IAP) aplicada con dos comunidades campesinas de los páramos de Guerrero y Rabanl*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rueda Enciso, J. E., & Ramírez Bacca, R. (2014). Historiografía de la regionalización en Colombia: una mirada institucional e interdisciplinar, 1902 - 1987. *Revista de História Regional y Local Vol 6, No. 11*, 13 - 67.
- Ruiz Ruiz, E. A. (2007). En G. L. Álvarez Pinzón, Ó. D. Amaya Navas, A. Camacho Gutiérrez, G. Galvis, C. Montes Cortés, Á. Osorio Sierra, . . . A. Torres Arias, *Servicios Públicos y Medioambiente TOMO I* (págs. 97 - 112). Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia.
- Ruiz Soto, J. P. (24 de Septiembre de 2013). *Páramos, servicios ambientales y Minambiente*. Obtenido de El Espectador: <http://www.elespectador.com/opinion/paramos-servicios-ambientales-y-minambiente-columna-448599>
- Sánchez Valbuena, H. A. (2014). *Regionalización y ordenamiento territorial*. Bogotá: Sociedad Geográfica de Colombia.

- Sánchez, J.-E. (1991). *Economía, espacio y sociedad*. Barcelona: Siglo XXI de España Editores.
- Santos, J. (2014). *PND 2014-2018 "Todos por un nuevo país: Paz, Equidad y Educación"*. Bogotá: DNP.
- Santos, M. (1995). *La metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Sarmiento Pinzón, C. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los Páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramos a escala 1:100.000*. Bogotá: Instituto de Investigación en recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–. (2001). *Perfil del Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente en Colombia*. Bogotá D.C.: IDEAM, SINCHI, IAvH, IIAP, INVEMAR.
- Stiglitz, J. (2002). Los bienes públicos y los bienes privados suministrados por el Estado. En J. Stiglitz, *La economía del sector público* (págs. 149 -176). Barcelona.
- Subdirección de recursos naturales y áreas protegidas -Car-. (2013). *Informe técnico N° 106. Evaluación de viabilidad técnico ambiental Predio Berlín*. Bogotá D.C.: CAR - República de Colombia.
- Tapia, C. (2010). *Plan participativo de manejo y conservación del macizo del páramo de Rabanal*. Bogotá D.C.: ARFO Editores.
- Valverde Camiña, V. (2012). Brasil: Gobernanza regulatoria del sector energético y desarrollo social. *Anuario Americanista Europeo 2221-3872 N° 10*, 23 - 51.
- Vargas, O. (2011). Los regímenes de estrés y disturbio en los Páramos Andinos . *Revista de Páramos*, 58-73.
- Vélez Álvarez, N. (2009). *Documento técnico de soporte para la declaratoria del parque natural regional Rabanal*. Boyacá-Cundinamarca: Instituto Alexander Von Humboldt.
- Vélez, N. (2009). *Documento técnico de soporte para la declaratoria del Parque Natural Regional Rabanal*. Bogotá: Instituto de investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt.
- Villavicencio, Á. (2014). Pago por servicios ambientales, instrumentos para la gestión territorial y conservación ambiental. En O. Montes Vega, *Territorio y prácticas políticas* (págs. 225-248). Michoacán: Colegio de Michoacán.
- Wunder, S. (2005). *Pagos por servicios ambientales. Principios básicos esenciales*. Indonesia: Centro Internacional de Investigación Forestal.
- WWAP. (2015). *The United Nations World Water Development Report 2015*. París: UNESCO.
- Zamudio Rodríguez, C. (2012). Gobernabilidad sobre el recurso hídrico en Colombia: Entre avances y retos. *Revista Gestión y Ambiente Volúmen 15, N° 3*, 99 - 112.

