PLAN DE ACCIÓN PARTICIPATIVO MEDIANTE LA RECONVERSIÓN DE LA CUENCA ALTA DE LA QUEBRADA AGUABLANCA - SANTANDER

DAYSY LILIANA ALVAREZ CONTRERAS
OSCAR ANTONIO HERRÁN TRUJILLO

ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
BOGOTÁ D.C.
2024

PLAN DE ACCIÓN PARTICIPATIVO MEDIANTE LA RECONVERSIÓN DE LA CUENCA ALTA DE LA QUEBRADA AGUABLANCA – SANTANDER

DAYSY LILIANA ALVAREZ CONTRERAS
OSCAR ANTONIO HERRÁN TRUJILLO

Director
ALEJANDRO COPETE PERDOMO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Especialista en Gerencia de Recursos Naturales

ESPECIALIZACIÓN DE GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
BOGOTÁ D.C.
2024

Nota de Aceptación
Bogotá D.C, 2024

_____
_____
_____
_____
_____

_____

_____

Director
ALEJANDRO COPETE

"Las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente opiniones de la Universidad" (Artículo 117, Acuerdo 029 de 1998).

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN 10
INTRODUCCIÓN 11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
2. JUSTIFICACIÓN 15
3. OBJETIVOS 17
3.1. Objetivo General 17
3.2. Objetivos Específicos 17
4. MARCO DE REFERENCIA 18
4.1. Antecedentes 18
4.2. Marco Geográfico 19
4.2.1. Puente Nacional 19
4.2.2. Peña Blanca – Vereda Páramo 20
4.3. Conceptos Básicos 22
4.3.1. Conservación y Protección Ambiental: 22
4.3.2. Ecología del Paisaje 23
4.3.3. Actividades Agropecuarias 24
4.3.4. Sustitución de Actividades Agropecuarias 25
4.3.5. Reconversión Productiva Agropecuaria 25
4.3.6. Servicios Ecosistémicos 26
4.3.7. Páramos y Servicios Ecosistémicos 26
4.3.8. Pago por servicios Ambientales (PSA) 27
4.3.9. Turismo Sostenible 28
4.3.10. Agroecología Sostenible 29
4.3.11. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Medio y Bajo Suárez: 30
4.4. Marco Normativo 31
5. METODOLOGÍA 35
Hipótesis 35
Variables de Investigación 35

5.1. Levantamiento Ecológico 36
5.2. Dinámica de las Actividades Agropecuarias 38
5.3. Formulación Plan de Acción Participativo 39
6. RESULTADOS 41
6.1. Levantamiento Ecológico 41
6.1.1. Relieve 41
6.1.2. Clima 43
6.1.3. Hidrografía 44
6.1.4. Litología 45
6.1.5. Características del suelo 46
6.1.6. Áreas homogéneas 47
6.1.7. Predios IGAC 48
6.1.8. Coberturas de la tierra 50
6.1.9. Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas 53
6.1.10. Complejo de Páramos Iguaque-Merchán 56
6.1.11. Conflictos de uso del suelo 57
6.2. Dinámica de las Actividades Agropecuarias 60
6.2.1. Reconocimiento de dinámicas territoriales 61
6.2.2. Entrevistas 62
6.2.3. Priorización de problemáticas 69
6.3. Reconversión y Sustitución de Actividades Agropecuarias 71
6.3.1. Plan de Acción Participativo 71
6.3.2. Flujo de Desembolsos 93
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 94
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 96
9. BIBLIOGRAFÍA 97
ANEXOS 101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco Normativo para la Reconversión y Sustitución de Actividades Económicas No Compatibles con Zonas de Conservación – Protección en Colombia. 32

Tabla 2. Relación Hipótesis – Variables 36

Tabla 3. Tipo de relieve área de estudio 41

Tabla 4. Tipo de relieve área de estudio 43

Tabla 5. Litología área de estudio 46

Tabla 6. Áreas homogéneas 47

Tabla 7. Predios área de estudio 48

Tabla 8. Coordenadas construcciones ubicadas en el área de estudio 50

Tabla 9. Cobeturas de la tierras Corine Land Cover área de estudio 52

Tabla 10. Categorías de Ordenamiento POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio 54

Tabla 11. Zonas de Uso y Manejo POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio 55

Tabla 12. Subzonas de Uso y Manejo POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio 56

Tabla 13. Superposición Complejo de Páramos Iguaque-Merchán con área de estudio 57

Tabla 14. Conflictos uso del suelo área de estudio 59

Tabla 15. Rango de edad de las personas entrevistadas 62

Tabla 16. Número de cabezas de ganado por núcleo familiar 68

Tabla 17. Matriz estructural para la priorización de problemas 70

Tabla 18. Flujo de Desembolsos 93

Tabla 19. Categorías de ordenación POMCA 101

Tabla 20. Zonificación uso del suelo POMCA 101

Tabla 21. Subzonificación uso del suelo POMCA 101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del municipio de Puente Nacional, Santander 20
Figura 2. Sector Peña Blanca en el municipio de Puente Nacional..... 21
Figura 3. Tipo de relieve área de estudio 42
Figura 4. Clima área de estudio 43
Figura 5. Cuerpos hidricos área de estudio sector Peña Blanca. 44
Figura 6. Litología área de estudio 45
Figura 7. Características del suelo área de estudio 46
Figura 8. Áreas homogéneas 47
Figura 9. Predios área de estudio 49
Figura 10. Construcciones área de estudio 50
Figura 11. Coberturasde la tierra Corine Land Cover..... 51
Figura 12. Categoría de ordenación según POMCA área de estudio sector Peña Blanca 54
Figura 13. Zonas de uso y manejo según POMCA área de estudio sector Peña Blanca 55
Figura 14. Subzonas de uso y manejo según POMCA área de estudio sector Peña Blanca. 56
Figura 15. Superposición con el Complejo de Paramos Iguaque - Merchán..... 57
Figura 16. Conflictos uso del suelo área de estudio. 58
Figura 17. Predios con conflictos de uso del suelo área de estudio. 60

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Residencia personas entrevistadas 63
Gráfica 2. Titularidad de los predios de las personas entrevistadas 63
Gráfica 3. Extensión de los predios..... 64

LISTAS DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Relieve área de estudio 42
Fotografía 2. Quebrada Aguablanca, áreas de pastos en franja de protección 45
Fotografía 3. Coberturas de pastos limpios área de estudio 52
Fotografía 4. Coberturas de plantación forestal en el área de estudio 53
Fotografía 5. Coberturas bosque fragmentado en el área de estudio 53
Fotografía 6. Colegio Rural de Peña Blanca 61
Fotografía 7. Adulto mayor entrevistado 62
Fotografía 8. Predios parcelados en el área de estudio 64
Fotografía 9. Cultivo de papa en la zona de estudio 65
Fotografía 10. Agricultor seleccionando y pesando la carga de papa 65
Fotografía 11. Papa afectada por la plaga de la polilla guatemalteca 66
Fotografía 12. Cultivo de mora 67
Fotografía 13. Cultivo de maíz destinado al autoconsumo 67
Fotografía 14. Carga de papa 68
Fotografía 15. Ganadería de autoconsumo en el sector de Peña Blanca 68

RESUMEN

Históricamente en el sector de Peña Blanca en el municipio de Puente Nacional, Santander; se han desarrollado actividades agrícolas y ganaderas, lo cual ha afectado el ecosistema de páramo, propio de la zona y el nacimiento de la quebrada Aguablanca, la cual abastece de agua el casco urbano del municipio; razón por la cual, el objetivo de la presente investigación es la formulación de un plan de acción participativo encaminado a la recuperación de zonas de conservación – protección ambiental y así mismo, restablecer las condiciones de los ecosistemas como su estructura, su composición y sus funciones, por medio de la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias desarrolladas en este sector.

Para la formulación de este plan de acción, se realizó un levantamiento ecológico, determinando los factores formadores o atributos del paisaje, seguido de una evaluación económica y cualitativa de las dinámicas agropecuarias desarrolladas en el sector mediante la aplicación de una entrevista, con el objetivo de conocer el trasfondo de la expansión de la frontera agrícola en dichas zonas, para de este modo, diseñar las estrategias, por medio de las cuales se logra la reconversión y sustitución de las actividades no compatibles con las zonas de conservación – protección de la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, establecidas en el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez, de tal manera que, las condiciones económicas existentes se mantengan o mejoren.

Con base en los resultados obtenidos, se pudo determinar que las actividades agropecuarias desarrolladas en el sector se han disminuido significativamente debido al mal estado de las vías, plagas, entre otros factores, por lo cual se diseñaron tres proyectos para mejorar las condiciones económicas de los habitantes, los cuales corresponden al Pago por Servicios Ecosistémicos (PSA), turismo sostenible y un modelo agroecológico sostenible.

Palabras clave: Conservación, actividades agropecuarias, reconversión, sustitución, factores formadores del paisaje, valoración económica, PSA, turismo sostenible, modelo agroecológico sostenible.

INTRODUCCIÓN

La degradación de ecosistemas de alta montaña ha acelerado la crisis ambiental a causa de la reducción de los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas estratégicos, como el suministro de alimentos, oferta de agua, mantenimiento de la biodiversidad, refugio de especies, suministro de materia prima, entre otros. Efectos que se van acrecentando por las prácticas agrícolas y ganaderas desarrolladas en dichas zonas, como es el caso de la parte alta del sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional, Santander; el cual se ubica en el páramo de Limatón, que hace parte del Complejo de Páramos Iguaque – Merchán, además, allí nace la Quebrada Aguablanca que abastece del recurso hídrico al casco urbano y gran parte de las zonas rurales del municipio.

Esta área ha sido utilizada históricamente para el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, que se han disminuido significativamente debido al mal estado de las vías, plagas, cambio en la dinámica del clima, falta de mano de obra, fragmentación de los predios en minifundios, entre otras. Problemáticas que, entre otras cosas, han limitado la generación de ingresos para los habitantes de la zona. Así mismo, la expansión de la frontera agrícola derivada del desarrollo de estas actividades económicas esenciales para la subsistencia de la comunidad asentada en el sector de Peña Blanca ha afectado negativamente los servicios ecosistémicos que presta el páramo.

Por lo anterior, esta investigación se realizó con el fin de generar estrategias y acciones que permitan la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección ambiental, sin generar perjuicios económicos a la población, permitiendo el restablecimiento de la función, composición y estructura de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas presentes en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, a través de la formulación del *Plan de Acción Participativo,* aplicando el método de Investigación Acción Participativa (IAP), el cual se fundamenta en el valor y poder del conocimiento, participación activa de la comunidad destacando la importancia de una relación horizontal entre los investigadores y los miembros de una comunidad y la búsqueda de alternativas de cambio que mejoren la situación actual de la población.

De esta manera, el *Plan de Acción Participativo* partió del levantamiento ecológico, por medio del cual se determinaron los factores formadores o atributos del paisaje, como son el clima, la litología, la hidrología, el suelo, la cobertura vegetal, la fauna, el hombre y sus actividades, así como la identificación de la extensión y severidad del disturbio en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca. Consecutivamente, se realizó una evaluación económica y cualitativa de las dinámicas agropecuarias

desarrolladas en el sector, con el propósito de conocer el trasfondo de la expansión de la frontera agrícola en dichas zonas y establecer un valor cuantitativo, lo más real posible, de los beneficios económicos que traen estas actividades a los habitantes del sector y así, posteriormente, consultar y evaluar las estrategias, planes, programas o proyectos que permitan la reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias realizadas en zonas de conservación – protección, establecidas en el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez.

De este modo, se diseñaron tres proyectos a desarrollar en la zona en un periodo de cinco años, que corresponden al Pago por Servicios Ambientales (PSA), orientado a recuperar el ecosistema de páramo ubicado en la parte alta del sector Peña Blanca, para la conservación y regulación hídrica de las Quebradas Aguablanca y Otero, contribuir al desarrollo rural sostenible de la comunidad asentada en el sector y reducir la deforestación y conflictos de uso del suelo. El Turismo Sostenible orientado a promocionar actividades que respeten y valoren el entorno natural para la conservación y regulación hídrica de las quebradas, fomentar la conservación y mantenimiento de los recursos naturales y el patrimonio cultural y generar fuentes de ingresos para los habitantes del sector; y por último, un Modelo Agroecológico Sostenible orientado a diseñar sistemas agrícolas basados en patrones y características del ecosistema natural, promoviendo la autosuficiencia y la sostenibilidad, disminuir la necesidad de utilizar pesticidas, fertilizantes y químicos agresivos que ocasionan la degradación del suelo y de igual manera, generar fuentes de ingresos sostenibles en el sector Peña Blanca del municipio de Puente Nacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La degradación y destrucción de muchos ecosistemas en el mundo, ha acelerado la crisis ambiental debido a la reducción rápida de los múltiples servicios ambientales que prestan los ecosistemas, como producción de agua, fijación de CO2, productividad del suelo, biodiversidad, coberturas que previenen erosión, entre otras. Las tasas de destrucción de todos los ecosistemas continúan ocurriendo apresuradamente y van en aumento, debido a prácticas agrícolas, ganaderas, industriales y de explotación no sostenibles, con el agravante que muchos ecosistemas tendrán variaciones desfavorables para la humanidad con el cambio climático global (Vargas Ríos, 2011).

Uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial es el deterioro y transformación de hábitats que resultan principalmente de la expansión urbana y actividades antrópicas (Rosasco & Maya, 2009). En Colombia son muchas las causas que han contribuido con los procesos de transformación de las coberturas forestales, pero los resultados apuntan a que el aumento de la frontera agropecuaria ha sido una de las condiciones más significativas relacionada con la pérdida de cobertura de bosques y de biodiversidad y, con los problemas de regulación o abastecimiento hídrico que ya se dejan sentir en varias localidades del país (IDEAM, 2002).

De igual manera, uno de los problemas asociados al deterioro y pérdida de los ecosistemas de alta montaña es la expansión de la frontera agrícola para establecer cultivos de papa, característicos de zonas frías, actividad que se encuentra en conflicto con los ecosistemas de alta montaña, los cuales son de gran importancia ambiental por su diversidad biológica, paisajística y cultural, y en especial por su capacidad de captación y regulación hídrica (Gómez & Ramírez, 2014).

En la parte alta del sector de Peña Blanca, del municipio de Puente Nacional, Santander, se ubica el páramo de Limatón, el cual hace parte del Distrito Páramos de Boyacá, complejo Iguaque – Merchán, delimitado por medio de Resolución 1555 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este nace la Quebrada Aguablanca, la cual provee el agua de consumo para el casco urbano de Puente Nacional y gran parte de su área rural y se ha visto afectado, entre otras, por la ampliación de la frontera agrícola y ganadera. El sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional, Santander; es una zona rural con un número considerado de habitantes. Las tierras son de uso únicamente para el cultivo de papa, curubo, mora, hortalizas, entre otros y poca producción de ganadería (Contreras & Cruz, 2015).

En este sentido, según la Alcaldía Municipal de Puente Nacional (2000), en la síntesis de diagnóstico de su Esquema Básico de Ordenamiento Territorial, menciona que las condiciones ambientales del municipio en cuanto a la abundancia y localización de los bosques naturales primarios es muy preocupante; de las 25165,58 ha del municipio, solamente 494 *ha* se encuentran realizando funciones de protección ambiental, como es de protección del suelo, protección de áreas susceptibles a movimientos de remoción en masa y protección de algunas zonas de recarga de acuíferos y de nacimientos de agua, especialmente en las cuencas altas de las quebradas que abastecen de agua para consumo el casco urbano y parte del sector rural (Alcaldía Municipal de Puente Nacional, 2000).

Dadas las condiciones anteriormente mencionadas, nace la necesidad de formular un *Plan de Acción Participativo,* encaminado a la recuperación de zonas de conservación – protección de la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, mediante la reconversión y sustitución de las actividades económicas no compatibles con dichas zonas; que permita, entre otras cosas, restablecer los servicios ecosistémicos proporcionados por este. De igual manera, se busca aunar esfuerzos con los habitantes del sector y líderes ambientales y sociales, por medio de la generación de escenarios de participación, de tal manera que haya una apropiación de saberes sobre y desde la realidad territorial, para la deliberación y la planeación concertada de acciones en el futuro, orientadas a transformar los conflictos que ponen en riesgo la sostenibilidad ambiental del sector, por cuenta de prácticas agropecuarias insostenibles ligadas a la ampliación de la frontera agrícola.

Por lo expuesto anteriormente, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los factores formadores o atributos del paisaje de las zonas de conservación y protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, en el municipio de Puente Nacional, Santander?
2. ¿Cuál es la dinámica de las actividades agropecuarias desarrolladas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca en el municipio de Puente Nacional, Santander?
3. ¿Qué estrategias y acciones, que constituyan un plan de acción direccionado a la reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias desarrolladas en zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, mantendrían o mejorarían las condiciones económicas actuales de los habitantes del sector?

2. JUSTIFICACIÓN

En Colombia se presenta una dramática situación de degradación en diferentes áreas naturales, aproximadamente una cuarta parte del territorio nacional presenta algún grado de deterioro, situación que repercute en la capacidad de los ecosistemas para la prestación de servicios ambientales, haciendo necesario la toma de medidas encaminadas a recuperar la biodiversidad y servicios ecosistémicos (Vargas, Franco, & Rodríguez, 2013).

Los ecosistemas altoandinos, a pesar de su importancia ecológica y social, han sido muy vulnerables a cambios en su estructura y funcionalidad debido a factores ambientales y presiones antrópicas, provocando procesos de erosión críticos, desprendimientos de tierras, pérdida de la biodiversidad y, degradación y contaminación de cuencas hidrográficas. Dentro de las presiones ejercidas por el hombre, se encuentran los sistemas productivos, tales como la ganadería y la agricultura, donde el ser humano manipula los recursos físicos y biológicos en sus parcelas (Vargas, Franco, & Rodríguez, 2013).

De igual manera, los páramos son considerados ecosistemas estratégicos, por su alto potencial de almacenamiento y regulación hídrica. En ellos se genera y nacen gran parte de las fuentes de agua que comprende la compleja red hidrológica de una región; prestan servicios ambientales muy importantes para las comunidades rurales y urbanas (Cleef et al. 1983, Hofstede, 1995; Podwojewski & Poulenard, 2000). La importancia de estos ecosistemas ha sido perturbada por procesos productivos tales como la ganadería y la agricultura, sin embargo, estas actividades constituyen el sustento diario de la población rural que reside en zonas de páramo o aledañas.

Al respecto, el Estado colombiano ha expedido leyes como la 1450 de 2011, en la cual se menciona en su Artículo 202, que “en el área de páramo que delimite el ministerio no se podrán realizar actividades de minería ni de hidrocarburos como tampoco actividades agropecuarias” y más adelante la Ley 1753 de 2015, en su Artículo 173, mantiene la prohibición de minería e hidrocarburos, así como de actividades agropecuarias en zonas de páramo, con la diferencia que las actividades agropecuarias establecidas antes del 16 de junio de 2011 (cuando surgió la Ley 1450) deben surtir un proceso de reconversión y sustitución progresiva.

A partir de lo anterior y teniendo en cuenta que la Quebrada Aguablanca nace en el Páramo de Limatón, el cual hace parte del complejo de Páramos Iguaque – Merchán; es un área en la que históricamente se han desarrollado actividades agrícolas y ganaderas, generando expansión de la frontera agropecuaria en zonas

definidas para la conservación – protección ambiental, según lo establecido en el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez y en la delimitación de páramos realizada por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, mediante Resolución 1555 de 2016.

Es por esto la importancia del presente proyecto, ya que la definición de estrategias y acciones en el marco del plan de acción participativo, son fundamentales para logar la reconversión o sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección ambiental, manteniendo o mejorando las condiciones económicas actuales de la población, así como el restablecimiento de su función, composición y estructura y consigo los servicios ecosistémicos que brinda; ya que con esto, no solo se benefician las personas del sector, sino además, todo el municipio de Puente Nacional, pues conlleva la conservación del patrimonio natural y la planificación del recurso hídrico, garantizando el abastecimiento del mismo para las futuras generaciones.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Formular un plan de acción participativo, encaminado a la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, del municipio de Puente Nacional, Santander.

3.2. Objetivos Específicos

1. Caracterizar los factores formadores o atributos del paisaje de las zonas de conservación y protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, en el municipio de Puente Nacional, Santander.

2. Realizar la identificación de la dinámica de las actividades agropecuarias desarrolladas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca en el municipio de Puente Nacional, Santander.

3. Formular estrategias y acciones que constituyan un plan de acción direccionado a la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca del municipio de Puente Nacional, Santander.

4. MARCO DE REFERENCIA

Con base en los objetivos de la presente investigación, los cuales se encaminan a la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, se tomaron como referentes las siguientes estudios, teorías y normatividad colombiana:

4.1. Antecedentes

"Análisis de la ley 1930 de 2018 y formulación de estrategias para la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en el Páramo de Bijagual del municipio de Toca – Boyacá", el cual se centró en identificar las condiciones de las actividades agrícolas, enfocados en el cultivo de papa, el cual ha sido una de las principales actividades económicas de los campesinos Boyacenses y de los antepasados por décadas, residentes en el Páramo de Tota – Bijagual- Mamapacha en el departamento de Boyacá, al implementar la Ley 1930 de 2018 denominada "Ley de páramos". Se realizó una revisión bibliográfica concerniente a Resoluciones, Leyes, Decretos y documentos institucionales, con el fin de generar conocimiento en cuanto al estado actual de la regulación de Páramos, junto con las actividades desarrolladas en los mismos y los posibles programas de restitución y reconversión de las actividades agropecuarias en dichos ecosistemas, además de las posibles adecuaciones que se pueden dar dentro de los territorios para los grupos poblacionales. Con base en la información y análisis realizado y a partir de las necesidades del territorio, identificaron cinco posibles proyectos paralelos al cultivo de papa, tomando como base el ecoturismo en zonas de área protegida como Páramos, incentivando el turismo sostenible, de igual manera se logra garantizar por medio de dichos propósitos la reconversión y sustitución de actividades agrícolas implementando un desarrollo eficiente tanto económico como social, mitigando las alteraciones ambientales debido a la equivocada ejecución de acciones invasivas al medio ambiente (Preciado & Rodríguez, 2023).

Por otro lado, la "*Propuesta en Educación Ambiental para la Aplicación de Ecoturismo Sostenible en el Páramo de Limatón- Santander"*, Colombia; cuyo objeto fue realizar una propuesta en Educación Ambiental con el fin de implementar un programa de Ecoturismo Sostenible Participativo, como estrategia para la conservación del Páramo de Limatón ubicado en la vereda Peña Blanca, del municipio de Puente Nacional, Santander. Para lograr esto se propusieron estrategias basadas en Educación ambiental desarrolladas con la comunidad de la

región para la restauración del páramo Limatón en el municipio de Puente Nacional, Santander; se generaron herramientas para concientizar a la comunidad sobre la vulnerabilidad, importancia y conservación del ecosistema de páramo y finalmente, se planteó una metodología de trabajo para la comunidad en el manejo adecuado de los recursos que brinda el páramo.

Basados en las problemáticas registradas en el páramo de Limatón se buscó, mediante la educación ambiental, generar conciencia sobre la vulnerabilidad, importancia y conservación de este ecosistema. Ejecutando un proceso de talleres de capacitación enfocados en la protección y restauración del páramo, además, de incentivar a la comunidad para que inicie procesos de ecoturismo sostenible (Varila & Dávila, 2016).

4.2. Marco Geográfico

La Quebrada Aguablanca, es un afluente natural que nace en el sector de Peña Blanca, del municipio de Puente Nacional, Santander; en el Páramo de Limatón, el cual hace parte del “complejo de páramos de Iguaque – Merchán que se ubica en los departamentos de Boyacá y Santander.

4.2.1. Puente Nacional

El municipio de Puente Nacional se encuentra ubicado al Sur del Departamento de Santander, a una distancia de 157 Km de la Capital del País y 200 Km de Bucaramanga. Pertenece a la Provincia de Vélez; limita políticamente al Norte con Guavatá y Barbosa, al Oriente con Moniquirá y Santa Sofía - Boyacá, al Sur con Saboyá - Boyacá y al Occidente con Albania y Jesús María. La cabecera municipal está situada a 1625 msnm, cuenta con temperatura media de 19°C. Hidrográficamente y geográficamente pertenece a la cuenca del Rio Suarez. Su área territorial es de 25.320,6 Ha y lo intervienen varios pisos térmicos debido a sus condiciones topográficas y su localización sobre la Cordillera Oriental (Alcaldía Municipal de Puente Nacional, 2000). De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2024 Puente Nacional tiene 15,576 habitantes.

Figura 1. *Localización del municipio de Puente Nacional, Santander*

Nota. Tomado de (Alcaldía Muncipal de Puente Nacional, 2019)

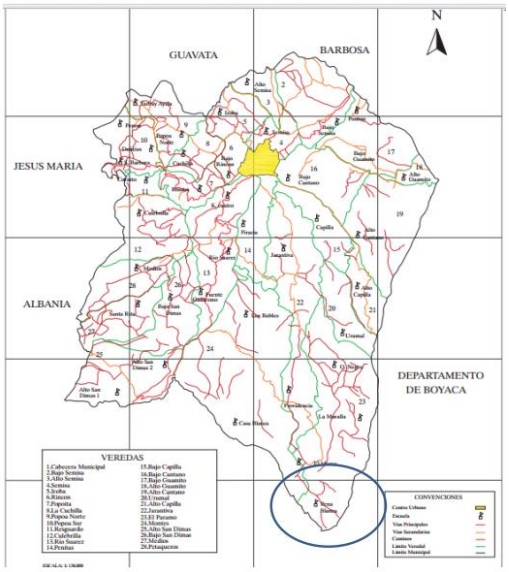
4.2.2. Peña Blanca – Vereda Páramo

El sector de Peña Blanca hace parte de la vereda Páramo, la cual está localizada en el Municipio de Puente Nacional del Departamento de Santander, a una latitud de 5.73667 y una longitud de -73.646; se encuentra a una altitud de 2800 msnm, perteneciente al colegio de Peña Blanca y su temperatura es de aproximadamente de 12°C. Tiene una distancia con la cabecera municipal de 28 km (Contreras & Cruz, 2015).

Esta región es bastante montañosa y su vegetación es abundante, donde cuenta con grandes nacimientos de quebradas entre ellas se encuentran la quebrada de Otero, Aguablanca y La Negra, las cuales aportan gran suministro de agua a la vereda y al municipio de Puente Nacional. La mayoría de las propiedades rurales son parcelas pequeñas, en las cuales el sustento de las familias se basa en la agricultura y ganadería a baja escala. Las tierras son de uso únicamente para el cultivo de papa, curubo, mora etc., como también para hortalizas y hay poca producción de ganadería (Contreras & Cruz, 2015).

La vereda Páramo tiene 2,713.2 ha y alrededor de unas 130 viviendas ocupadas familiarmente por 3 a 8 personas, posee una capilla y una sede del colegio Peña Blanca a donde asisten no solamente los niños de la vereda sino también de otras adyacentes.

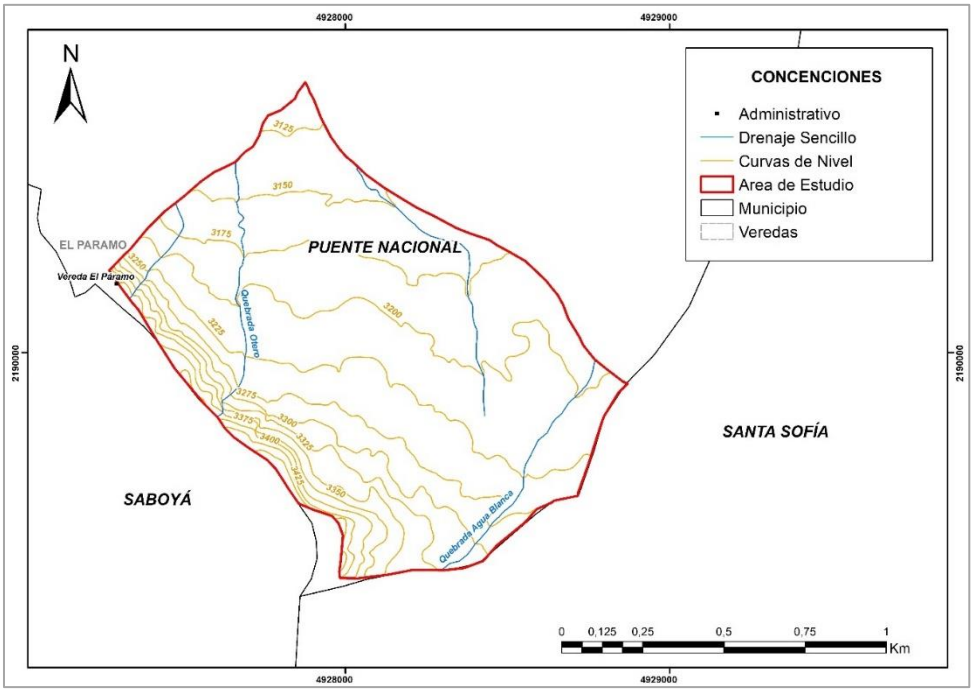
Figura 2. *Sector Peña Blanca en el municipio de Puente Nacional*



Nota. Tomado de (Contreras & Cruz, 2015).

El área de estudio corresponde a 129,53 hectáreas ubicadas en la vereda Páramo, la cual limita al sur oriente con el municipio de Santa Sofía y sur occidente con el municipio de Saboyá departamento de Boyacá.

Figura 3. *Área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

4.3. Conceptos Básicos

Las Áreas Protegidas son áreas definidas geográficamente que han sido designadas, reguladas y administradas para alcanzar objetivos específicos de conservación. Estas áreas contribuyen a la conservación de espacios que poseen o pueden llegar a tener una significativa riqueza ecológica y paisajística, que provee beneficios y servicios ambientales al conjunto de la sociedad (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2019). De este modo, la recuperación y conservación de dichas áreas se convierten en un reto, pues estas se han visto afectadas por las actividades antrópicas.

Por ejemplo, uno de los problemas asociados al deterioro y pérdida de los ecosistemas de alta montaña es la expansión de la frontera agrícola para establecer cultivos de papa, característicos de zonas frías, actividad que se encuentra en conflicto con los ecosistemas de alta montaña, los cuales son de gran importancia ambiental por su diversidad biológica, paisajística y cultural, y en especial por su capacidad de captación y regulación hídrica (Gómez & Ramírez, 2014).

De este modo, para la recuperación y conservación de áreas protegidas, en este caso, establecidas por el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, en el municipio de Puente Nacional, Santander; se propone una reconversión y sustitución de actividades agropecuarias desarrolladas en dichas zonas. Por lo cual, para el logro de los objetivos planteados, se toman como referentes teóricos, los enlistados a continuación:

4.3.1. Conservación y Protección Ambiental:

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE, la conservación es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza; la conservación debe ser entendida y gestionada como una propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad, de manera que se mantenga o incremente la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y con ella, el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano. Dentro de la categoría de conservación y protección, se encuentran las zonas de uso y manejo definidas como las áreas protegidas del SINAP, áreas para protección y restauración (MADS, 2012).

4.3.2. Ecología del Paisaje

En general se han utilizado dos acepciones para el concepto de paisaje. La una se refiere a tipos de la imagen de un territorio desde el punto de vista escénico, ya sea percibida o pintada, en cuanto a su esencia. Una segunda, es la de un territorio en sentido geográfico, que resulta de un conjunto de elementos espaciales ligados por relaciones de interdependencia (González Bernaldez, 1981). Sin embargo, las dos acepciones coinciden en la visión global de una porción de la superficie de la Tierra, que es lo que en última instancia busca el enfoque de la Ecología del Paisaje. De esta manera, un paisaje puede definirse como "una porción de la superficie terrestre con patrones de homogeneidad, consistente en un sistema complejo conformado por la actividad/interacción de las rocas, el agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre, que por su fisonomía es una entidad reconocible y diferenciable de otras vecinas (Zonneveld, 1979).

Dentro del contexto de la ecología del paisaje y del conocimiento de los ecosistemas o unidades de paisaje, las relaciones que son pertinentes o de interés, son las relaciones o procesos ecológicos. Estos procesos están compuestos por aquellos procesos geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos, biológicos, culturales y otros, que resultan de y se reflejan en la absorción, reflexión, asimilación, transformación y translocación de energía y materia en el espacio geográfico (Etter, 1991).

Las relaciones ecológicas se dan primariamente entre los componentes del paisaje que llamamos *factores formadores* (o atributos) del paisaje, como son el clima, la litología, la hidrología, el suelo, la cobertura vegetal, la fauna, el hombre y sus actividades. Las interacciones que tienen lugar entre los factores formadores del paisaje, le confieren al paisaje una serie de propiedades emergentes, las cuales son características de acuerdo al estado y la combinación particular de las variables (factores formadores) (Etter, 1991).

Estas propiedades emergentes son típicas y específicas para cada paisaje, que se reflejan en:

- Las formas del relieve
- Los patrones de drenaje
- La fisonomía y estructura de la cobertura vegetal
- La biomasa (perfiles): cantidad, calidad, estratificación
- La productividad
- La diversidad biológica
- La estabilidad de los geoprocesos y bioprocesos

Levantamiento Ecológico

La aproximación ecológica busca en sentido amplio, estudiar la estructura, función y dinámica de los ecosistemas. Una parte de estos estudios corresponde a lo que se ha llamado comúnmente los levantamientos ecológicos los cuales deben constar de la realización del inventario, el diagnóstico y la prospección de los ecosistemas, que es el campo de acción de la ecología del paisaje (Etter, 1991).

Los levantamientos ecológicos tienen por finalidad primordial el análisis estructural – funcional de los aspectos espaciales, en especial el llegar a referir la dinámica de los procesos ecológicos y su variación temporal, a la dimensión espacial de los ecosistemas.

El objeto de estos levantamientos es además del conocimiento en si de un área y de el esclarecimiento del contenido y de las relaciones ecosistémicas, el de aportar información y criterios esenciales para el manejo ecosistémico, dentro del contexto de la planificación del uso de la tierra (Etter, 1991).

El enfoque moderno de los levantamientos ecológicos se basa en la realización desde su inicio de un análisis integrado de las geoformas, la hidrología, los suelos, la vegetación y el uso de la tierra, apoyado en el estudio de los patrones fenosistémicos del paisaje como expresiones de la integración de factores. Este enfoque permite discernir con mayor claridad los factores y procesos ecológicos más relevantes de un área y por lo tanto llegar a conclusiones más fundadas (Etter, 1991).

4.3.3. Actividades Agropecuarias

El sector agropecuario colombiano está compuesto por las actividades de producción primaria en los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola (MEN, 2017).

- Subsector Pecuario

Pecuario es una denominación que suele asignarse a la actividad ganadera, consistente en la crianza de animales para la seguridad alimentaria, su comercialización y aprovechamiento económico. En el subsector pecuario en Colombia pueden distinguirse distintas clases de explotación ganadera, siendo las más representativas la de ganado porcino (cerdos), ovino (ovejas y carneros), avicultura (crianza de aves), bovino (toros, vacas, terneros o becerros), y caprino (cabras), existiendo una amplia diversidad de razas con características propias determinadas por la diversidad territorial del país. La promoción del sector pecuario

compromete la producción de subproductos pecuarios (materias primas) tales como la piel, leche, carne, huevos, lana, grasa, miel, entre otros, que serán utilizados para consumo directo o insumo para la agroindustria con fines comerciales (MEN, 2017).

- Subsector Agrícola

El subsector agrícola en Colombia es un frente productivo enfocado a la actividad primaria. Los sistemas de producción se pueden clasificar en función del ciclo productivo, tamaño y nivel tecnológico de la unidad productiva. El subsector deriva sus características relacionadas con el uso de la tierra para brindar productos (materias primas de origen vegetal) provenientes de sistemas productivos con cultivos permanentes o perennes, transitorios o de ciclo corto, integrando economías a diferentes escalas, y unidades productivas dirigidas a la producción agrícola para consumo directo por parte de personas o animales, o a la agroindustria para la obtención de productos con valor agregado alimentarios y no alimentarios; para su desarrollo, se requiere de extensiones de tierra propias o arrendadas, el uso de capital, maquinaria, tecnología, conocimiento e información de las dinámicas del mercado. La producción agrícola vincula mano de obra rural, a partir de un modelo de agronegocio que busca la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad económica, social y ambiental. En Colombia, los principales sistemas de producción se relacionan con la variada geografía nacional y usos del territorio, en el marco de la pluriétnica y multiculturalidad (MEN, 2017).

4.3.4. Sustitución de Actividades Agropecuarias

La sustitución de actividades agropecuarias es la directriz que indica la necesidad de cambio o reemplazo progresivo de una actividad agropecuaria por otra actividad no agropecuaria, acorde con la normatividad vigente. Ejemplo de esto es la situación aplicada a las actividades agropecuarias ubicadas dentro Parque Nacionales Naturales (PNN), donde se encuentran totalmente prohibidas (MADR, 2018) y, por ende, en caso de presentarse, se debe transitar a otra actividad diferente permitida por la legislación y reglamentación del área en cuestión (Londoño, Guerrero, Flórez, & al., 2021).

4.3.5. Reconversión Productiva Agropecuaria

La reconversión productiva agropecuaria entendida como una estrategia de manejo de los sistemas agropecuarios la cual integra y direcciona de manera ordenada las acciones necesarias para lograr el uso eficiente del suelo y del agua e incrementar la sostenibilidad y competitividad, se aplica a las zonas donde si está permitida la

actividad agropecuaria, es decir al interior la frontera agrícola, en aquellas zonas donde está permitido el uso del suelo para fines agropecuarios y en donde se espera realizar cambios, pero manteniendo la presencia del sector agropecuario (Londoño, Guerrero, Flórez, & al., 2021).

En este sentido, busca reducir de manera integral los conflictos de uso del territorio y los impactos biofísicos, sociales, económicos y culturales derivados del desarrollo de actividades agropecuarias.

4.3.6. Servicios Ecosistémicos

Son todas aquellas contribuciones directas e indirectas que hacen los ecosistemas al bienestar humano, esto se ve representado en elementos o funciones derivadas de los ecosistemas que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida. La estrecha relación que la biodiversidad tiene entre su estructura, composición y función y los sistemas sociales, se da a través de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios que generan bienestar y permiten el desarrollo de los sistemas culturales humanos en sus dimensiones sociales, económicas, políticas, tecnológicas, simbólicas y religiosas (MADS; IAVH, 2017).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) clasifica los servicios ecosistémicos en cuatro (4) categorías:

- Servicios de provisión: como alimentos, agua, madera y recursos genéticos.
- Servicios de regulación: como regulación climática, desastres naturales y purificación hídrica.
- Servicios de sostenimiento: como ciclos de nutrientes y formación de suelos.
- Servicios culturales: los cuales tienen fines estéticos, espirituales, educacionales y de recreación (MEA, 2005).

4.3.7. Páramos y Servicios Ecosistémicos

La importancia de los zonas de páramo se debe a los servicios ecosistémicos que estos prestan, según Farley (2017) los páramos han sido reconocidos como cruciales fuentes de agua, pues en ellos tienen nacimiento los ríos y quebradas que abastecen el territorio, además cuentan con buena capacidad de almacenamiento de carbono y altos niveles de biodiversidad, en el mismo sentido López (2016) reconoce la importancia de los páramos porque constituyen un importante centro de biodiversidad que provee de recursos naturales y servicios ambientales a grandes poblaciones humanas, los pastizales de páramo y los glaciares sirven como

reguladores de agua, especialmente durante las estaciones secas, y su efecto sobre el balance hidrológico es fundamental para el abastecimiento constante de ríos y quebradas, así mismo la legislación colombiana reconoce que las zonas de páramo son objeto de protección especial y que el uso del agua para consumo humano es prevalente (MADS, 1993).

Con relación a las estrategias para la conservación y recuperación del páramo, Ruiz (2015) indica que este proceso, requiere de estrategias que involucren a las comunidades locales y actores externos interesados en la transformación del territorio, para lo cual es importante conocer las principales amenazas que afectan la estabilidad de los sistemas sociales y naturales, también es vital saber reconocer la trascendencia que tiene el empezar a generar un pensamiento colectivo de colaboración y cooperación que este fortalecido por procesos políticos integrales globalizados amparados por un interés común para recuperar y restaurar los sistemas de manejo adaptativo, mantener la biodiversidad y la diversidad cultural a través de mecanismos de conservación integral, que nos lleven hacia un desarrollo sostenible y que garanticen el buen vivir de las comunidades.

4.3.8. Pago por servicios Ambientales (PSA)

En Colombia, el marco de política pública y normativo vigente establece el PSA como un incentivo económico, en dinero o especie, que reconocen los interesados en los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes en áreas y ecosistemas estratégicos por acciones de preservación o restauración que generen o mantengan los servicios ambientales, mediante un acuerdo voluntario entre las partes (MADS, 2017; MADS, 2018).

Los PSA tienen el potencial de estimular esfuerzos y acciones de conservación en áreas y ecosistemas estratégicos, al tiempo que desestimulan acciones y prácticas que contribuyen a la transformación y degradación de ecosistemas. Teniendo en cuenta las diferentes problemáticas de degradación ambiental que afronta el país, la implementación ordenada del PSA complementa la gestión ambiental y el desarrollo rural, además, posibilita que el acceso a recursos naturales y servicios ambientales no sea un factor detonante de nuevos escenarios de conflicto social o ambiental. Al respecto, el triple efecto del instrumento se traduce en la conservación de los ecosistemas, en la generación de oportunidades de desarrollo local y en la reducción de la pobreza (MADS, 2021).

La definición del incentivo de PSA se enmarca en los siguientes cinco elementos:

- Incentivo a reconocer: Puede ser reconocido en dinero o especie en función del costo de oportunidad.
- Beneficiarios: Pueden se propietarios, poseedores, grupos étnicos, ocupantes de predios.
- Interesados: Autoridades ambientales, entidades territoriales y demás personas públicas, privadas o mixtas.
- Acciones: Acciones de preservación y restauración.
- Acuerdo: Individual o colectivo, genera un contrato de acuerdo de voluntades que incluye derechos y obligaciones (MADS, 2021).

Asimismo, los proyectos de PSA se deben implementar en armonía con los instrumentos de planificación, ordenamiento y de gestión ambiental, con el fin de contribuir a minimizar los conflictos por el uso del suelo de las áreas y ecosistemas estratégicos, y ser un instrumento adicional al conjunto de instrumentos de gestión ambiental con que cuenta el Estado (Corte Constitucional, 2017).

4.3.9. Turismo Sostenible

El turismo sostenible es aquella forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible. El ecoturismo busca la recreación, el esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos. Por lo tanto, el ecoturismo es una actividad controlada y dirigida que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respeta el patrimonio cultural, educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza (MCIT; MADS, 2003). De igual manera, el desarrollo de las actividades ecoturísticas debe generar ingresos destinados al apoyo y fomento de la conservación de las áreas naturales en las que se realiza y a las comunidades aledañas (Congreso de la República, 1996).

En el contexto mencionado, la Organización Mundial del Turismo, el Consejo Mundial de Viajes y Turismo y el Consejo de la Tierra elaboraron el informe Agenda 21 para la Industria de los Viajes y del Turismo: hacia un desarrollo ambientalmente sostenible. Este programa formula el papel específico que la industria de los viajes y turismo puede desempeñar para lograr los objetivos de la Agenda 21. Contiene un esbozo de lo que sería el desarrollo sostenible para el sector: "El desarrollo sostenible atiende a las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo protege y fomenta las oportunidades para el futuro. Se concibe como una vía hacia la gestión de todos los recursos de forma que puedan satisfacerse las necesidades económicas, sociales y estéticas, respetando

al mismo tiempo la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que sostienen la vida."

En el marco de esta declaración fundamental, se pueden ampliar los principios de desarrollo turístico sostenible en los siguientes términos:

a) Los recursos naturales, históricos, culturales y de otro tipo empleados por el turismo se conservan para su uso continuado en el futuro, reportando así al mismo tiempo beneficios a la sociedad actual.
b) El desarrollo turístico se planifica y gestiona de forma que no cause serios problemas ambientales o socioculturales en la zona de turismo.
c) La calidad ambiental global de la zona turística se mantiene y puede mejorarse en algunos casos.
d) Se mantiene un alto nivel de satisfacción turística de forma que los destinos retienen su competitividad y prestigio.
e) Los beneficios del turismo se reparten ampliamente por toda la sociedad.
f) Es esencial también que el turismo sea políticamente aceptable sin poner por ello en peligro su sostenibilidad. Si no se cuenta con una voluntad política de turismo sostenible, los planes turísticos basados en principios de sostenibilidad no se convertirán en realidad.
g) La mejor forma de conseguir un turismo sostenible es a través de la planificación, desarrollo y gestión rigurosos del sector turístico (MCIT; MADS, 2003).

4.3.10. Agroecología Sostenible

La agroecología promueve una ciencia holística e integradora que busca optimizar los sistemas tradicionales de agricultura enriqueciéndolos desde diferentes ámbitos de las ciencias. La base es la biodiversidad y el diseño de agroecosistemas sustentables. La sustentabilidad es la capacidad de un sistema de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la potestad de las generaciones futuras para satisfacer sus propios requerimientos. Además, considera diferentes tipos de saberes dando mucho valor a los saberes de los agricultores e involucra varias dimensiones de la sustentabilidad: lo técnico productivo, social, cultural, político, ecológico y económico (Barchuk, Guzmán, Locati, & Luciana, 2020).

Desde una perspectiva de manejo, el objetivo de la agroecología es proveer ambientes balanceados, rendimientos sustentables, una fertilidad del suelo biológicamente obtenida y una regulación natural de las plagas a través del diseño de agroecosistemas diversificados y el uso de tecnologías de bajos insumos (Gliessman, 1998). La agroecología se basa fundamentalmente en la agricultura

tradicional, en el trabajo rural y familiar, en la vida en el campo y los derechos a la soberanía y seguridad alimentaria (Barchuk, Guzmán, Locati, & Luciana, 2020).

El diseño de tales sistemas está basado en la aplicación de los siguientes principios ecológicos (Reijntjes, Haverkort, & Waters-Bayer, 1992):

- Aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.
- Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
- Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire y agua mediante el manejo del microclima, cosecha de agua y el manejo de suelo a través del aumento en la cobertura.
- Diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio.
- Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.

4.3.11. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Medio y Bajo Suárez:

El Río Suárez nace en la Laguna de Fúquene en el departamento de Cundinamarca; este río hace parte de la gran cuenca del Magdalena y parte del río Sogamoso; el segmento medio se halla entre los departamentos de Boyacá y Santander: en 60 municipios, territorios en los cuales se encuentra la jurisdicción en la cuenca Media y Baja del río Suárez. La cuenca del Medio y Bajo Suárez tiene mayor territorio en el departamento de Santander, con el 66% del área total, seguido de Boyacá con el 44%. Los mayores asentamientos de la comunidad se encuentran en los municipios de Barbosa, Puente Nacional y Moniquirá.

Una vez ajustada la línea divisoria, la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez tiene un área correspondiente a 6099.045 km2 (609904.500 ha) y se definen 60 municipios, dentro de los cuales se encuentra Puente Nacional, con un área de 25165.58 ha, de las cuales 25159.61 ha pertenecen a la Cuenca del Río Suárez.

A partir del mapa de conflictos por uso de la tierra para la cuenca del Río Medio y Bajo Suárez se determina que la mayor parte del territorio 290116,64 Ha (47,57%) corresponde a tierras que no poseen conflicto, en las cuales se está dando un uso adecuado del suelo, según el uso potencial que presenta la zona. En la totalidad de la extensión del territorio de la cuenca del Río Medio y Bajo Suárez a nivel de sobreutilización de las tierras corresponde a una extensión de 39826,12 Ha (6,53%)

y 32517,82 Ha (5,33%) para sobreutilización severa y moderada respectivamente. Aquellas con sobreutilización moderada se encuentran en la zona centro y sur de la cuenca, principalmente en los municipios de Arcabuco, Combita, Sutamarchán, Santa Sofia y Puente Nacional.

Dentro de las matrices para el análisis de cada situación conflictiva por componentes (agua, suelo, ecosistemas estratégicos, amenazas naturales, institucionalidades, flora y fauna y social), se pueden visualizar los diferentes aspectos del conflicto. Para el municipio de Puente Nacional, se determinan entre otras:

- Conflicto medio por disponibilidad y uso del recurso hídrico: Vertimiento de aguas residuales, falta de control ambiental en puntos de captación y vertimiento en los cauces que componen la cuenca hidrográfica.
- Reducción de la capacidad de la oferta hídrica: Falta de protección de páramos, demasiadas concesiones de agua por parte de Corpoboyacá en tiempo de invierno y súper explotación de la misma, por el desconocimiento de las normas de afectación que se puedan generar. Falta socialización con la comunidad, cambio climático, deforestación (acción antrópica sobre los recursos naturales) (Consorcio POMCA 2015).
- Aumento de construcción de viviendas: Muerte de propietarios originales, fraccionamiento de predios para venta y posterior construcción de casas para descanso, aumento poblacional, sobre todo personas de otros municipios.
- No se respetan las rondas hídricas y suelos de protección definidos para cuerpos de agua y nacimientos: Invasión de las reservas forestales.

Puente Nacional se encuentra entre los municipios ubicados en áreas de amenaza por incendios y de igual manera, en la zonificación de amenaza alta por movimientos en masa.

Las categorías de ordenación, zonificación y subzonificación establecidas para los POMCA se encuentran en el Anexo 1.

4.4. Marco Normativo

Para el desarrollo de la presente investigación y el alcance de los objetivos planteados, se tomó como referencia la normatividad colombiana y conceptos relacionados a continuación:

Desde la Constitución Política de Colombia de 1991, las normas y la jurisprudencia dan paso a la modernización de las políticas públicas, reconociendo el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano como elemento esencial para el

bienestar humano bajo la noción de desarrollo sostenible (Art. 79), la planificación Estatal de conservación, restauración o sustitución (Art. 80) y que son deberes de las personas y del ciudadano proteger los recursos en materia ambiental (Art. 95). Para ello, se establece que el Estado deberá disponer de acciones de conservación, asociadas al uso sostenible, el conocimiento de la biodiversidad y la restauración ecológica.

Tabla 1. *Marco Normativo para la Reconversión y Sustitución de Actividades Económicas No Compatibles con Zonas de Conservación – Protección en Colombia*

Norma	Descripción
"El medio ambiente sano como un derecho de todas las personas"	
Ley 99 de 1993	Creación del Ministerio del Medio Ambiente. Numeral 1 Art.1: Principios generales ambientales Art. 5: El Ministerio de Ambiente regula la restauración y recuperación de los recursos naturales.
Ley 164 de 1994	Planes de rehabilitación de tierras. Acoge la Convención marco de la ONU sobre cambio climático.
"Áreas Protegidas"	
Ley 165 de 1994	Adopción del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
Decreto 2372 de 2010 (hoy 1076 de 2015)	Dispuso la creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Establecer sus principios y reglas; fijar las actividades de sustracción de áreas protegidas, puntualizar los temas de zonificación, de definición de usos y actividades permitidas, así como los criterios para la designación de áreas protegidas, entre otros temas relevantes en la materia.
Ley 99 de 1993	Protección prioritaria de la biodiversidad del país, de sus recursos naturales, con énfasis en su aprovechamiento sostenible; la protección especial de las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zona de recarga de acuíferos, y la protección del paisaje.
Reconversión y Sustitución de Actividades en Zonas de Páramo	
Ley 1450 de 2011	Establece que los ecosistemas de páramo deben ser delimitados por el MADS y que los estudios para que este ministerio defina el área de páramo los realiza el Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH). Artículo 202: En el área de páramo que delimite el ministerio no se podrán realizar actividades de minería ni de hidrocarburos como tampoco actividades agropecuarias.
Ley 1753 de 2015	Artículo 173: Se mantiene la prohibición de minería e hidrocarburos, así como de actividades agropecuarias en zonas de páramo, con la diferencia que las actividades agropecuarias establecidas antes del 16 de junio de 2011 (cuando surgió la Ley 1450) sean reconvertidas o sustituidas lo que significa que no salen de inmediato del área.
Sentencia C-035 de 2016	En páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias, ni de exploración o explotación de recursos naturales no renovables. El MADR y sus

Norma	Descripción
	entidades adscritas o vinculadas o las entidades territoriales, en coordinación con las CARS, y bajo las directrices del MADS, concurrirán para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias.
Ley 1930 de 2018	"Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia" (Ley de Páramos). Art. 5: Se prohíben las expansiones urbanas y suburbanas. Se prohíbe el uso de maquinaria pesada en el desarrollo de actividades agropecuarias, entre otros.
“Delimitación Páramo Iguaque – Merchán”	
Resolución 1555 de 2016 (MADS)	Por medio del cual se delimita el Páramo Iguaque – Merchán y se adoptan otras determinaciones.
Pago por Servicios Ambientales	
Ley 1450 de 2011	Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos a adquisición de áreas de interés y PSA.
Ley 1753 de 2015	CARs en coordinación y con el apoyo de las entidades territoriales adelantarán los planes de cofinanciación necesarios para adquirir áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación, preservación, y recuperación de los recursos naturales.
CONPES 3850 de 2015	El Fondo Colombia en Paz establece los PSA como un eje temático a financiar en los territorios en el marco de las acciones del Fondo. Acuerdo Final para la Consolidación de una Paz Estable y Duradera: Programas orientados al cierre de la frontera agrícola y protección de zonas de reserva. Acceso y uso. Tierras improductivas. Formalización de la propiedad. Frontera agrícola y protección de zonas de reserva.
CONPES 3886 de 2017	Establece los lineamientos de política del Programa Nacional de PSA, el cual busca fomentar la implementación del instrumento PSA mediante acciones articuladas en los diferentes niveles de gobierno, sector privado, la sociedad civil y la cooperación internacional.
Decreto ley 870 de 2017	Este Decreto Ley define los términos, condiciones y fuentes de financiación para la implementación del incentivo de PSA.
CONPES 3901 de 2017	Definen los PSA como línea de inversión del crédito Colombia Sostenible.
Decreto 1007 de 2018	Definen los componentes generales para el diseño e implementación de proyectos de PSA.
Decreto 1207 de 2018	Los costos encaminados a garantizar la adecuada protección de las cuencas y fuentes de agua serán incorporados en las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto alcantarillado, siguiendo los criterios definidos por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.
Turismo Sostenible	
Ley 300 de 1996, Artículos 26 – 31	Define concepto de ecoturismo. Asignación de jurisdicción y competencia de PNN a MinAmbiente y MinCIT. Define que las actividades ecoturísticas están reguladas y sujetas a limitaciones. El Estado promoverá el desarrollo del Ecoturismo. En caso de infracciones, el visitante será sancionado, aplicándose el régimen de PNN.

Norma	Descripción
Resolución 531 de 2013	Define condiciones en las que PNN llevará a cabo la planificación, ordenamiento y manejo de actividades ecoturísticas. Condiciona las actividades y tipos de infraestructura permitidas dentro de PNN y zonas aledañas. Regula el cobro de tarifas, planes de acción, necesidad de determinar zonas de actividad turística, etc.
La Ley 2068 de 2020. Ley de Turismo	Consagra medidas de largo, mediano y corto plazo que permitirán fomentar la sostenibilidad e implementar mecanismos para la conservación, la protección y el aprovechamiento de los destinos y de los atractivos turísticos, entre otros.
Sistemas Agroecológicos Sostenibles	
El PND incluye lineamientos y estrategias para el desarrollo sostenible, con énfasis en la promoción de prácticas agroecológicas y la protección del medio ambiente.	
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible: Establece lineamientos para promover prácticas sostenibles en la producción y el consumo, incluyendo la agricultura.	
Política Nacional de Cambio Climático: Establece acciones y estrategias para mitigar y adaptarse al cambio climático, incluyendo prácticas agroecológicas que contribuyan a la resiliencia climática.	
Decreto 1943 de 2013	Regula el uso de agroquímicos en la producción agrícola, promoviendo el uso racional y sostenible de estos insumos.
Resolución 2200 de 2005	Reglamenta la producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios bajo el sistema de producción orgánica.

Nota: Adaptado de la Normativa Legal Vigente en Colombia.

5. METODOLOGÍA

Con el objetivo de formular un *Plan de Acción Participativo* encaminado a la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de conservación – protección, establecidas por el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca del municipio de Puente Nacional, Santander, la presente investigación se basa, en el método de *Investigación Acción Participativa* (IAP), el cual hace referencia a un conjunto de corrientes y aproximaciones a la investigación que tienen en común tres pilares:

i. Investigación: creencia en el valor y el poder del conocimiento y el respeto hacia sus distintas expresiones y maneras de producirlo;
ii. Participación: enfatizando los valores democráticos y el derecho a que las personas controlen sus propias situaciones y destacando la importancia de una relación horizontal entre los investigadores y los miembros de una comunidad; y
iii. Acción: como búsqueda de un cambio que mejore la situación de la comunidad involucrada (Greenwood & Levin, 1998).

Hipótesis

La presente investigación reúne tres hipótesis, sobre las cuales se establecen las variables de investigación. Dichas hipótesis son:

1. Las actividades agropecuarias desarrolladas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca han generado la degradación del ecosistema de páramo presente en la zona.
2. Los habitantes del sector desconocen otras fuentes de ingreso acordes con las condiciones biofísicas y culturales del territorio y el marco legal vigente, que mantengan o mejoren las condiciones económicas existentes.

3. Sin otras fuentes de ingreso que mantengan o mejoren las condiciones económicas existentes, los habitantes del sector no implementarán un plan de acción para la restauración y conservación de zonas protegidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca.

Variables de Investigación

Con base en las hipótesis planteadas, se presentan las siguientes variables que responden a las necesidades de información para desarrollar el presente proyecto de investigación:

Tabla 2. *Relación Hipótesis – Variables*

Hipótesis	Variables
Las actividades económicas desarrolladas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca han generado la degradación del ecosistema de páramo presente en la zona.	Factores formadores o atributos del paisaje – Levantamiento Ecológico.
Los habitantes del sector desconocen otras fuentes de ingreso acordes con las condiciones biofísicas y culturales del territorio y el marco legal vigente, que mantengan o mejoren las condiciones económicas existentes.	Dinámica de las actividades agropecuarias
Sin otras fuentes de ingreso que mantengan o mejoren las condiciones económicas existentes, los habitantes del sector no implementarán un plan de acción para la restauración y conservación de zonas protegidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca.	Identificación y evaluación de planes, programas, proyectos y estrategias de: ✓ Reconversión y sustitución de actividades agropecuarias ✓ Restauración y conservación de zonas protegidas

Nota: Elaboración propia.

5.1. Levantamiento Ecológico

Para la identificación de los factores formadores o atributos del paisaje, se toma como referencia, la metodología propuesta por Andrés Etter en su *artículo Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos*; en la cual se establecen tres fases:

- Fase I: Preliminar

Elaboración de un modelo o mapa preliminar del área de estudio, con base en la información disponible y el conocimiento o nivel de referencia previo. La cual consta a su vez de las siguientes actividades:

- Planteamiento de los objetivos del estudio y alcances requeridos.
- Definición del nivel de detalle del estudio e identificación de los requerimientos de información.
- Delimitación del área de estudio, en la que se incluya el área de influencia del y hacia el proyecto o área trabajo.
- Recopilación y estudio de información secundaria requerida y disponible en diferentes plataformas como ASF Data Search Vertex, Google Earth, Landsat Viewer, Copernicus Open Access Hub y Sentinel Playground, con el fin de proveer un marco y nivel de referencia acerca de la situación:

  ✓ Climática
  ✓ Geomorfológica

- ✓ Vegetacional
- ✓ Usos de la tierra
- ✓ Socioeconómica y política
- ✓ del área de estudio y su área de influencia

- Selección de los tipos de imágenes para ser utilizados en la fotointerpretación.
- Reconocimiento preliminar de campo.
- Fotointerpretación (definición de los criterios y de las unidades de interpretación, y leyenda(s) preliminares).
- Elaboración y dibujo de cartografía preliminar.
- Diseño de un plan de trabajo de campo.

- Fase II: De Campo

Comprobación y caracterización específica del modelo o mapas preliminares de trabajo.

- Reconocimiento general del área de estudio.
- Muestreo estratificado aleatorio de las variables predefinidas, dentro de las unidades preliminares de mapeo, para lograr su caracterización actualizada in situ.
- El muestreo de los aspectos biofísicos (geología, geomorfología, suelos, vegetación.) y de algunos de los socioeconómicos debe realiza preferencialmente de manera simultánea y en todas las unidades, para permitir un análisis de correlación adecuado.
- Análisis preliminar de información para determinar los rangos de variabilidad de los datos dentro de las unidades, y evaluar la necesidad de realizar ajustes al mapa preliminar.
- Recolección de información secundaria a nivel institucional local (registros, censos).

- Fase III: Análisis de la información de campo

Realizar el ajuste y la elaboración del modelo final.

- Identificación y ordenación del material de campo (litología, suelos, vegetación, aspectos socio- económicos, agua).
- Determinación de unidades de clasificación para los diferentes parámetros. (Geomorfología, suelos, vegetación, uso de la tierra, ...)
- Reinterpretación de imágenes y aerofotografías, para el ajuste y la elaboración de una leyenda descriptiva final.

- Cartografía final – Levantamiento ecológico y cambio multitemporal de coberturas de suelos.

5.2. Dinámica de las Actividades Agropecuarias

Para obtener un valor cuantitativo, lo más real posible, de las actividades económicas desarrolladas en el sector de la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, del municipio de Puente Nacional, Santander y así mismo, conocer el trasfondo de la expansión de la frontera agrícola, se acudirá a interacciones directas con las personas. Lo cual, se desarrollará en 3 fases:

- Fase I: Reconocimiento de dinámicas territoriales

Visita de campo al área objeto de estudio, para conocer el contexto, hacer una caracterización de las tipologías de actores y medios de vida presentes, así como la información de uso y tenencia de la tierra, que permite realizar la identificación y priorización de áreas para el desarrollo de la intervención y se realizarán los acercamientos con las comunidades que serán parte del proceso.

Para lo cual, se consultarán fuentes de información primaria correspondientes a la comunidad del sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional, Santander, Alcaldía y Consejo Municipal, Junta de Acción Comunal y Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.

- Fase II: Entrevistas

Para la recolección de información primaria se pretende la aplicación de un instrumento de captura de información, el cual corresponde a una entrevista semiestructurada (Ver Anexo 2), como lo indica Lopezosa (2020) en este tipo de entrevista, los entrevistados pueden contestar libremente sin necesidad de elegir una respuesta específica como sucede en las entrevistas estructurada. Incluso los investigadores pueden interactuar y adaptarse a los entrevistados y a sus respuestas, en definitiva, son entrevistas más dinámicas, flexibles y abiertas, y por tanto permiten una mayor interpretación de los datos que con las entrevistas estructuradas.

Esta herramienta busca suministrar datos que permitan identificar aspectos claves para la formulación del *Plan de Acción Participativo*. Así como identificar aspectos demográficos y socioeconómicos en el área de estudio.

- ✓ Sistema Muestral

Con el fin de establecer las características socioeconómicas de la población asentada en sector de la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, del municipio de Puente Nacional, Santander, se pretende que la recolección de información se realice aplicando un muestreo no probabilístico intencional que como lo definen Otzen y Manterola, (2017) “Permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en las que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña”.

- ✓ Tamaño de la Muestra

El sector de Peña Blanca es uno de los lugares más alejados del municipio y cuenta con una población promedio de 400 habitantes (Peña Blanca Sede A, s.f.). Teniendo en cuenta que la población asentada en el sector de la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca es escaza y dispersa, se realizarán entre 8 a 10 entrevistas (Ver Anexo 2) a personas de diferentes núcleos familiares y que estén establecidos en diferentes Sistema de Producción (fincas) que se encuentren en conflicto con el uso del suelo de protección – conservación, con el propósito de conocer datos como: dinámicas de la tenencia de la tierra, relaciones del tipo de propiedad, clases de cultivos y ganado, intensidades de producción, entre otros.

Sin embargo, durante la aplicación de estas, se evaluará la pertinencia de aumentar dicha muestra, lo cual dependerá de la calidad de la información recolectada, es decir, si con esta se logra o no el alcance de los objetivos.

- Fase III: Procesamiento y análisis de Información

El procesamiento de las entrevistas se realizará mediante la digitalización de las respuestas y aspectos relevantes identificados en el diálogo realizado con la comunidad, con el fin de identificar el trasfondo de la ampliación de la frontera agropecuaria en el sector.

5.3. Formulación Plan de Acción Participativo

Una vez realizada la evaluación de las dinámicas agropecuarias y valoración económica de los beneficios obtenidos por estas; se avanzará con el análisis detallado de la vulnerabilidad de los medios de vida presentes, lo cual permitirá diferenciar las estrategias que se aplicarán en cada caso.

Para el establecimiento de las estrategias que permitan la reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias o no compatibles en zonas de conservación – protección, se procederá de igual manera, en 2 fases:

- Fase I: Estudio detallado de fuentes de información

Para lo cual, se realizará la recopilación, revisión y análisis de los documentos de ordenación del territorio, normatividad ambiental colombiana, Planes de Desarrollo Municipal, libros, artículos, informes y proyectos de investigación, enfocados en la planificación, conservación, protección de zonas de especial importancia ecológica y estrategias para la reconversión y sustitución de actividades no compatibles con zonas protegidas.

- Fase II: Formulación de escenarios de participación

Una vez ejecutadas todas las etapas anteriormente mencionadas, se concluirá el presente trabajo de investigación, con la formulación de un *Plan de Acción Participativo* que permita la recuperación de zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, en el municipio de Puente Nacional, Santander; mediante la reconversión y sustitución de actividades no compatibles con estos ecosistemas.

6. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del levantamiento ecológico realizado en la cuenca alta de la Quebrada Aguablanca, ubicada en el municipio de Puente Nacional, Santander. Se exponen las problemáticas identificadas, las dinámicas agropecuarias actuales y las alternativas de reconversión y sustitución propuestas para los sistemas de producción que se encuentran en conflicto con el uso del suelo de protección y conservación. La información se basa en los hallazgos obtenidos durante los recorridos de campo y en las entrevistas realizadas a las personas que habitan en los sistemas de producción (fincas) de la zona.

Con base en el levantamiento ecológico y problemáticas identificadas, se formula un Plan de Acción Participativo que contempla proyectos orientados a la recuperación y conservación de las áreas de importancia ambiental establecidas en el *POMCA del Río Medio y Bajo Suárez* y generación de medios de sustento para las comunidades del sector de Peña Blanca, enmarcados en los principios del desarrollo sostenible.

6.1. Levantamiento Ecológico

El levantamiento ecológico se realizó a través de la identificación de los factores formadores o atributos del paisaje, aplicando la metodología propuesta por Andrés Etter en su artículo *Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos*, mediante la recopilación y análisis de información primaria y secundaria.

6.1.1. Relieve

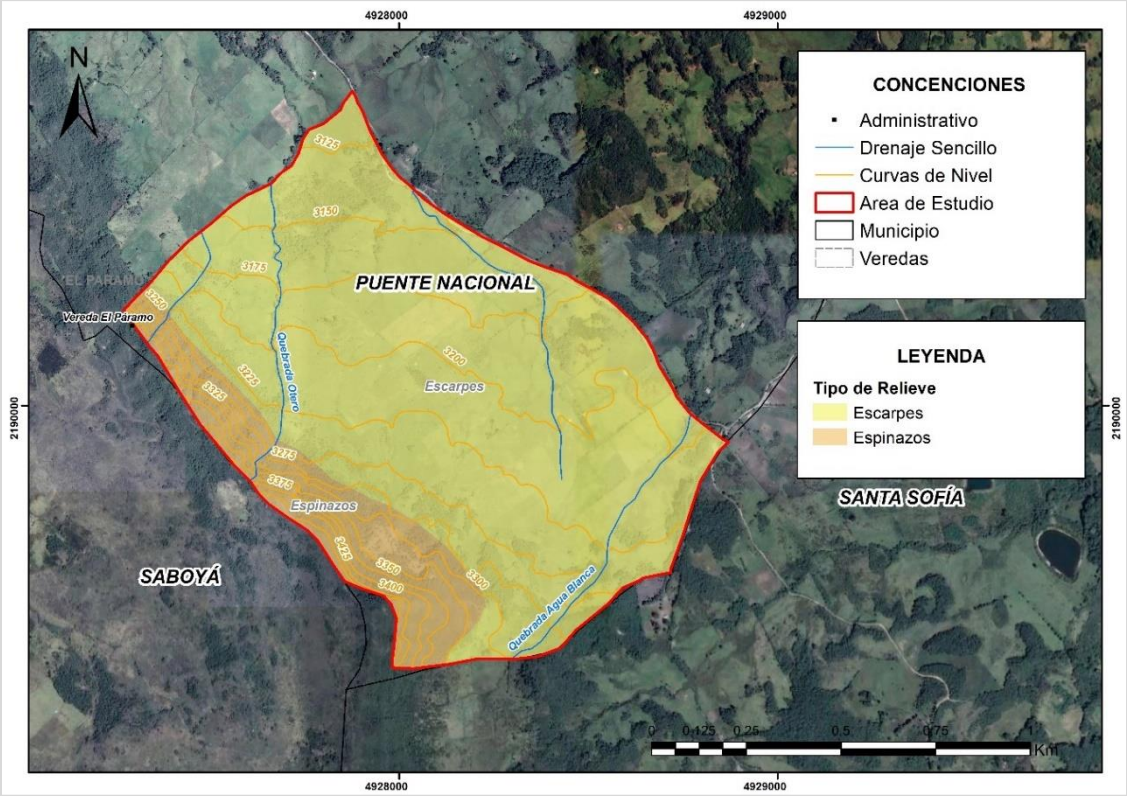
El área de estudio presenta un tipo de relieve de escarpes en un 83, 9 % (129,40 ha) caracterizado por ser fuertemente ondulado con pendientes de entre 12-25% y 16,1% (28,86 ha) de espinazos con pendientes mayores del 75%.

Tabla 3. *Tipo de relieve área de estudio*

Tipo de Relieve	Área ha	Porcentaje
Escarpes	108,67	83, 9
Espinazos	28,86	16,1
Total	129,53	100

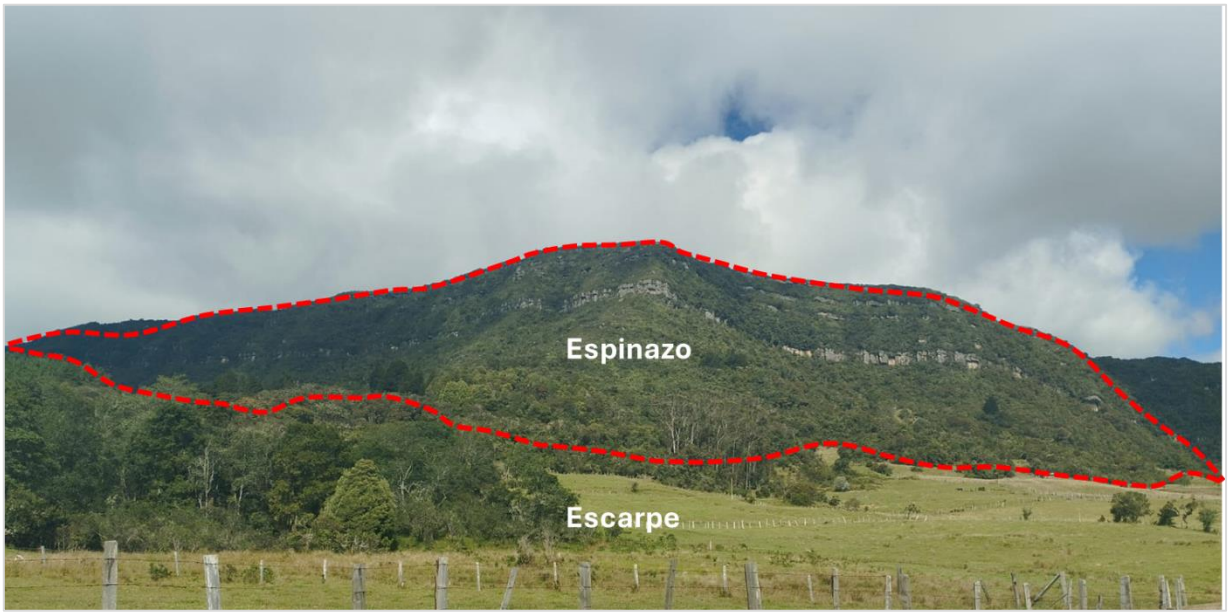
Nota: Elaboración propia.

Figura 4. *Tipo de relieve área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

Fotografía 1. *Relieve área de estudio*



Según los pobladores del sector Peña Blanca, hace décadas en el relieve de espinazo se tenían cultivos de papa, pero debido a las condiciones de riesgo se estableció que estas áreas debían estar destinadas a la preservación.

6.1.2. Clima

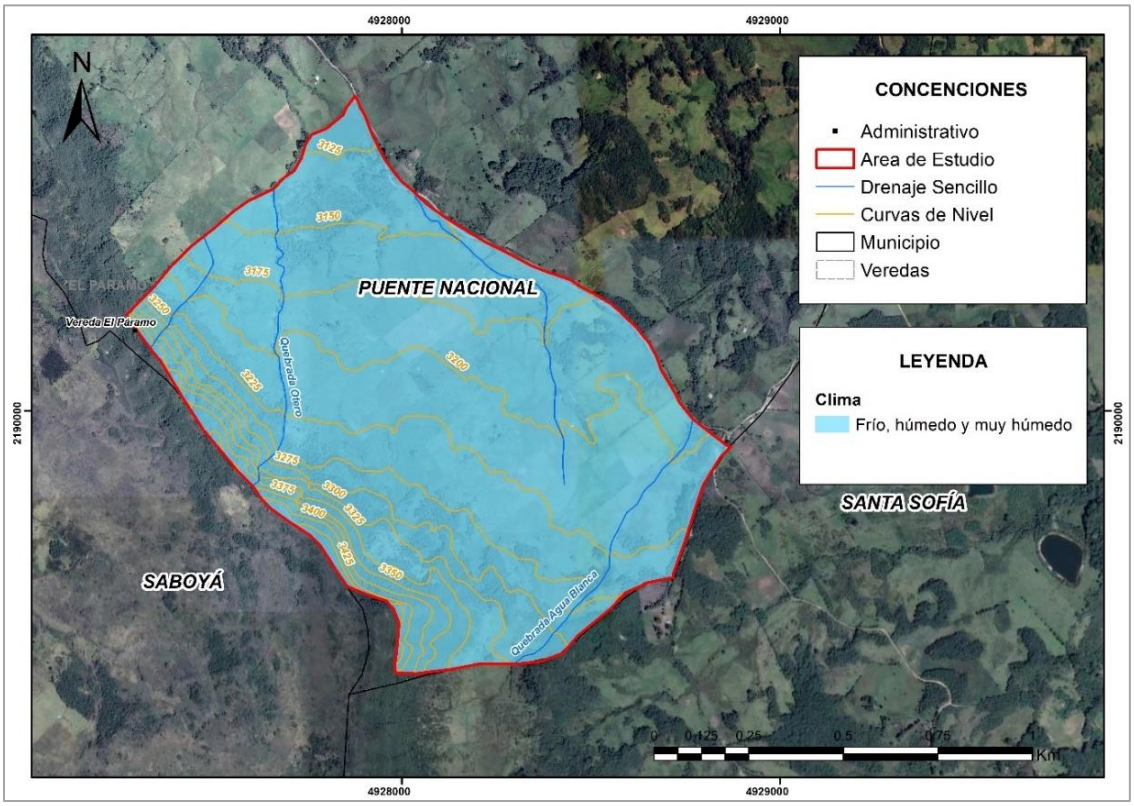
El municipio de Puente Nacional Santander presenta un clima templado, según la clasificación del clima municipal en Colombia elaborada por el IDEAM. El sector de Peña Blanca y el área de estudio se encuentra entre los 2900 a 3400 msnm y según la clasificación climática elaborada por el IGAC (2012) presenta las siguientes características.

Tabla 4. *Tipo de relieve área de estudio*

Clima	Temperatura	Humedad	Altura
Frio, húmedo y muy húmedo	4° C – 12 °C	Seco (1001-2000 mm/año)	2900 a 3400 msnm

Nota: IGAC, 2012.

Figura 5. *Clima área de estudio*



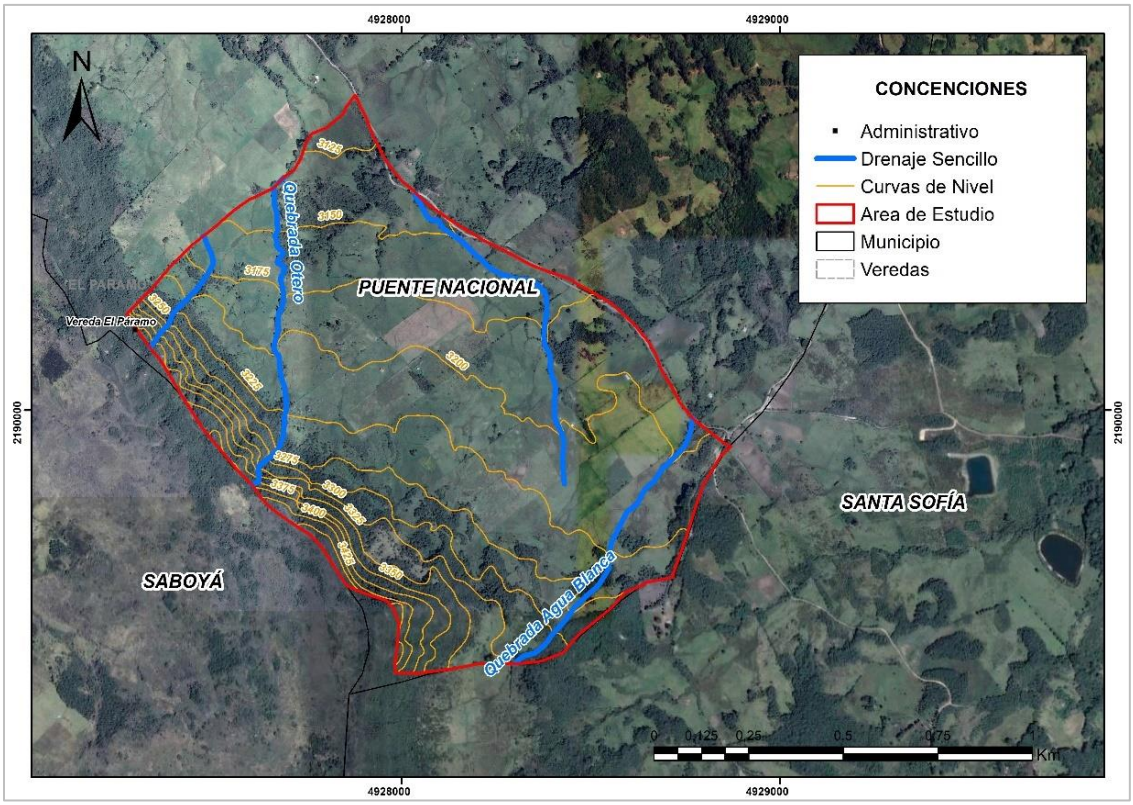
Nota: Elaboración propia.

El clima del área de estudio y sector Peña Blanca ha proporcionado las condiciones para desarrollar actividades agrícolas de cultivo de papa, maíz, curuba, lechuga.

6.1.3. Hidrografía

En el área de estudio se encuentran las cuencas altas de las quebradas Aguablanca y Otero, principales fuentes de abastecimiento del recurso hídrico de la población de Puente Nacional. Sin embargo, durante el trabajo de campo se observó que algunos tramos de estos cuerpos de agua no cuentan con vegetación en su franja de protección, se presenta pastoreo y tránsito de ganado, así mismo la parcelación de los predios ha generado pérdida de coberturas vegetal.

Figura 6. *Cuerpos hídricos área de estudio sector Peña Blanca*



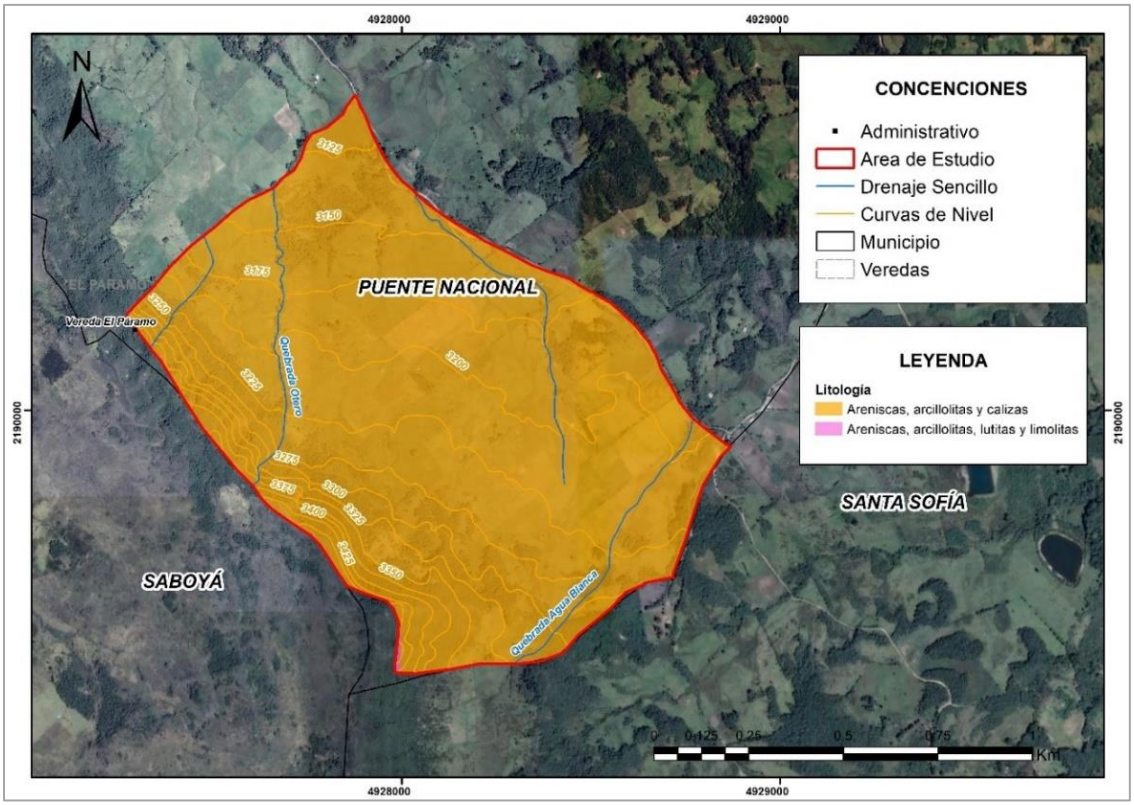
Nota: Elaboración propia.

Fotografía 2. *Quebrada Aguablanca, áreas de pastos en franja de protección*

6.1.4. Litología

El área de estudio presenta una litología correspondiente principalmente a areniscas, arcillolitas y calizas 99,9 % (129,40 ha) y 0,10% (0,13 ha) de areniscas, arcillolitas, lutitas y limolitas (IGAC, 2021).

Figura 7. *Litología área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

Tabla 5. *Litología área de estudio*

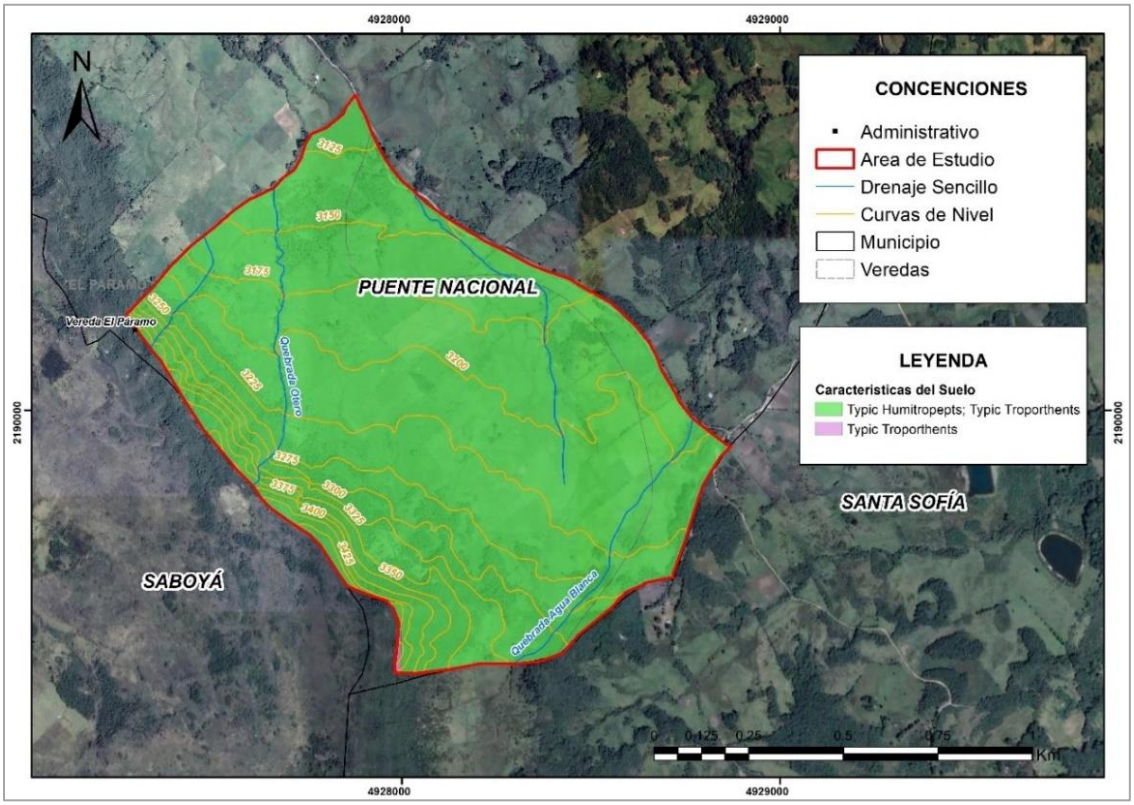
Tipo de Relieve	Área (ha)	Porcentaje
Areniscas, arcillolitas y calizas	129,40	99,90
Areniscas, arcillolitas, lutitas y limolitas	0,13	0,10
Total	129,53	100

Nota: Elaboración propia.

6.1.5. Características del suelo

El área de estudio presenta suelos correspondientes a Typic Humitropepts; Typic Troporthents.

Figura 8. *Características del suelo área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

6.1.6. Áreas homogéneas

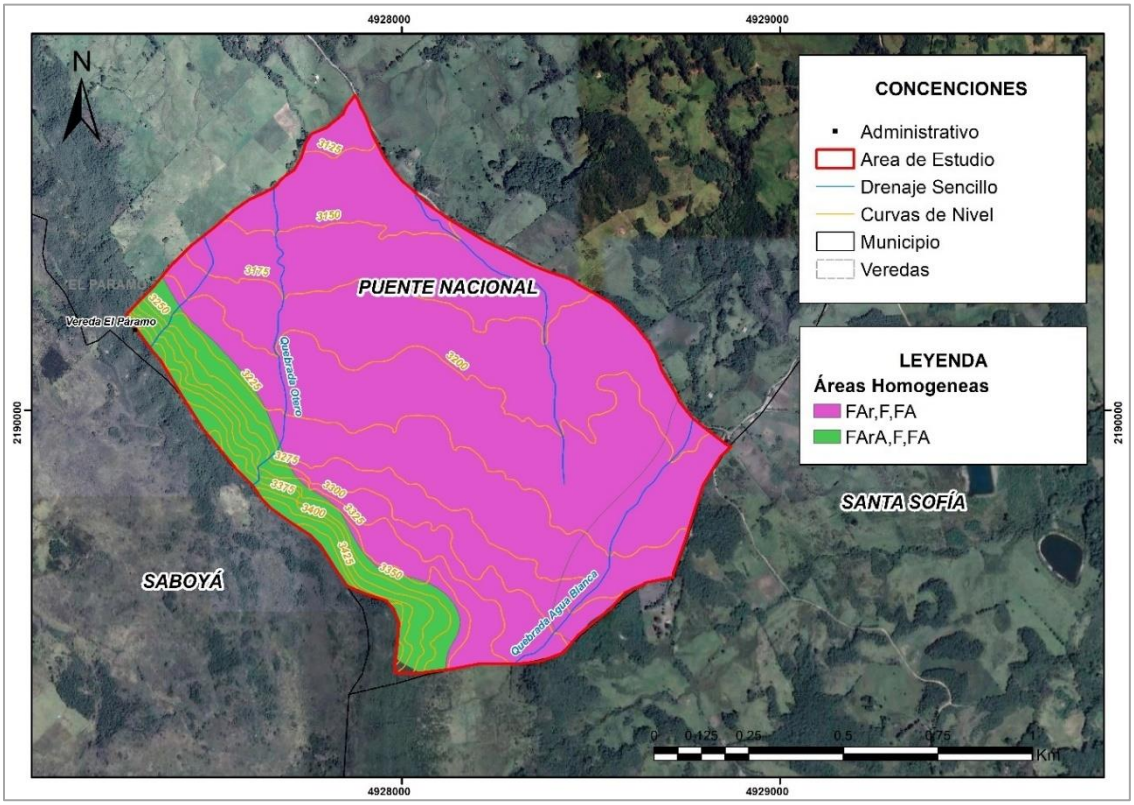
A partir de la clasificación de áreas homogéneas establecidas para el municipio de puente Nacional Santander asociadas al tipo de suelo y características de relieve, se pudo identificar lo siguiente en el área de estudio.

Tabla 6. *Áreas homogéneas*

Zona Homogénea	Área (ha)	Porcentaje	Descripción
FAr,F,FA	113,24	87,56	Suelos de arcillolita, lutita, arenisca y arcilla; texturas medianamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados; muy superficiales, concentraciones tóxicas de aluminio y contacto paralítico, fertilidad muy baja y moderada
FArA,F,FA	16,08	12,44	Suelos de roca sedimentaria (arenisca); texturas medianamente finas a moderadamente gruesas, bien drenados; muy superficiales, extremadamente abundantes fragmentos gruesos en el perfil, en sectores localizados presentan afloramientos rocosos.
Total	129,32	100	

Nota: Elaboración propia.

Figura 9. *Áreas homogéneas*



Nota: Elaboración propia.

6.1.7. Predios IGAC

A partir de la revisión catastral del área de estudio, se pudieron identificar 35 predios cuya área se encuentra entre 0,75 a 19,41 hectáreas con un área promedio de 3,70 hectáreas.

Tabla 7. *Predios área de estudio*

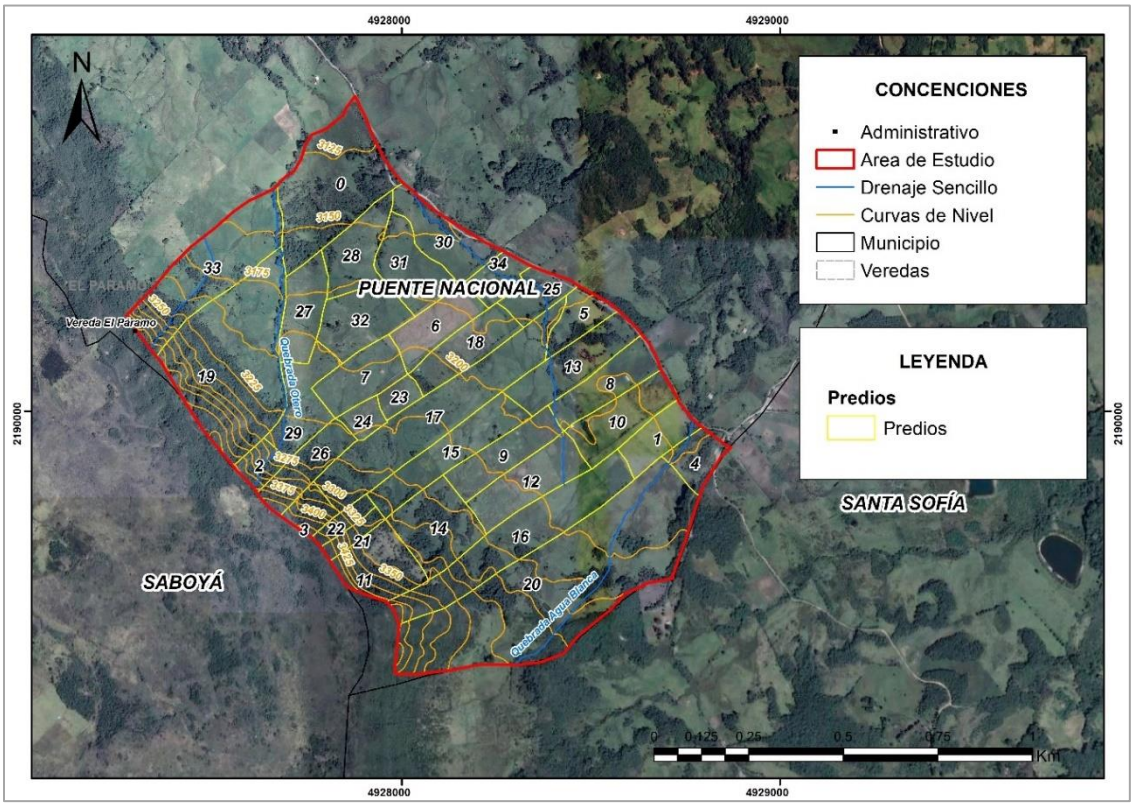
N° Predio	Código Predio	Código Municipio	Código Dpto.	Área (ha)
0	68572000000000120612000000000	68572	68	7,71
1	68572000000000120675000000000	68572	68	1,96
2	68572000000000120625000000000	68572	68	1,05
3	68572000000000120750000000000	68572	68	1,14
4	68572000000000120671000000000	68572	68	1,56
5	68572000000000120814000000000	68572	68	1,64
6	68572000000000120626000000000	68572	68	2,50
7	68572000000000120597000000000	68572	68	2,77
8	68572000000000120602000000000	68572	68	2,78
9	68572000000000120769000000000	68572	68	2,82
10	68572000000000120767000000000	68572	68	3,16
11	68572000000000120603000000000	68572	68	3,17
12	68572000000000120768000000000	68572	68	3,45
13	68572000000000120601000000000	68572	68	3,59
14	68572000000000120770000000000	68572	68	3,88
15	68572000000000120600000000000	68572	68	4,00
16	68572000000000120604000000000	68572	68	6,98
17	68572000000000120813000000000	68572	68	8,40
18	68572000000000120598000000000	68572	68	2,85
19	68572000000000120596000000000	68572	68	11,47
20	68572000000000120672000000000	68572	68	19,42
21	68572000000000120628000000000	68572	68	0,75
22	68572000000000120627000000000	68572	68	0,80
23	68572000000000120622000000000	68572	68	0,80
24	68572000000000120623000000000	68572	68	0,86
25	68572000000000120620000000000	68572	68	1,65
26	68572000000000120624000000000	68572	68	2,46
27	68572000000000120629000000000	68572	68	2,66

28	68572000000000001207970000000000	68572	68	2,80
29	68572000000000001206370000000000	68572	68	2,92
30	68572000000000001207950000000000	68572	68	3,01
31	68572000000000001206210000000000	68572	68	3,06
32	68572000000000001207960000000000	68572	68	3,23
33	68572000000000001205950000000000	68572	68	6,85
34	68572000000000001206180000000000	68572	68	1,39

Nota: Adaptado de IGAC, Catastro Nacional.

La población consultada en el sector Peña Blanca afirman que, los predios del área de estudio pertenecen a la comunidad local y que sus formas simétricas no corresponden a actividades de loteo, dado que no son propiedad de un solo dueño y corresponden a familias tradicionales de la vereda Páramo.

Figura 10. *Predios área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

6.1.7.1. Construcciones

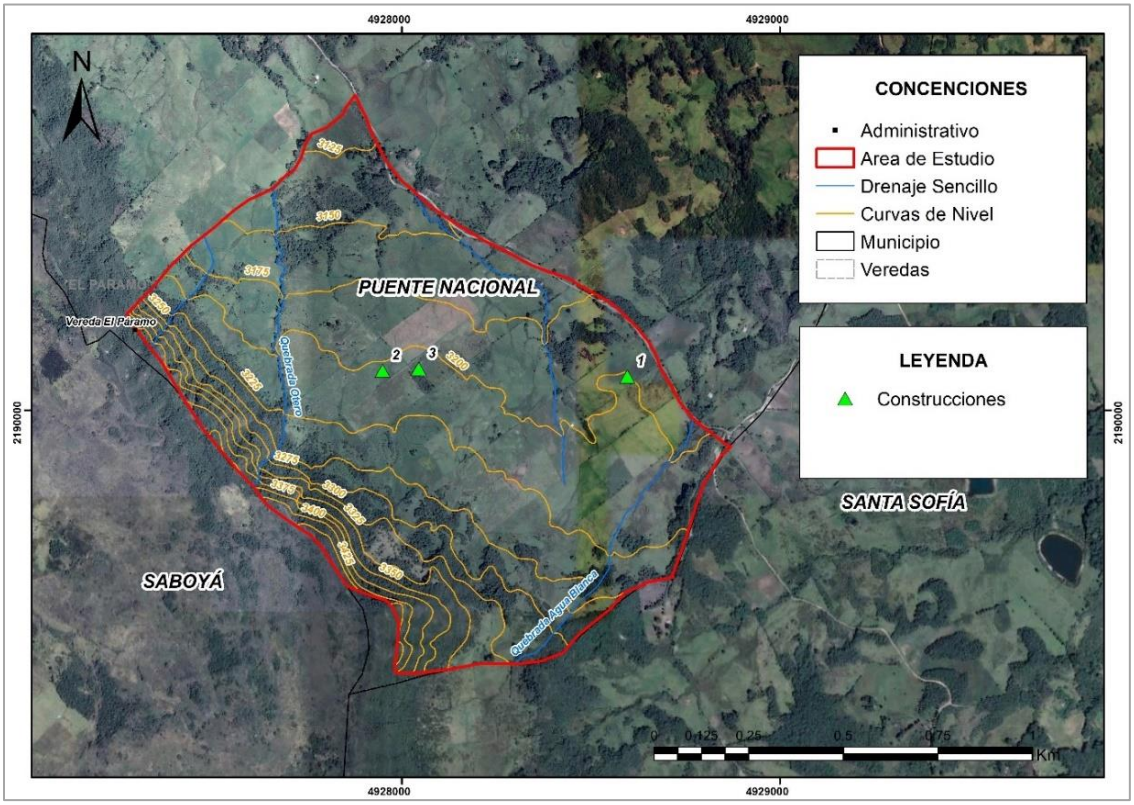
A partir de la cartografía escala 1:25000 elaborada por el IGAC, se pudo establecer que en el área de estudio se encuentran tres construcciones asociadas a las siguientes coordenadas.

Tabla 8. *Coordenadas construcciones ubicadas en el área de estudio*

Construcción	Latitud	Longitud	Observación
1	5° 43' 11,997" N	73° 38' 42,441" W	
2	5° 43' 12,468" N	73° 39' 3,481" W	
3	5° 43' 12,637" N	73° 39' 0,385" W	La Florida

Nota: Elaboración propia.

Figura 11. *Construcciones área de estudio*



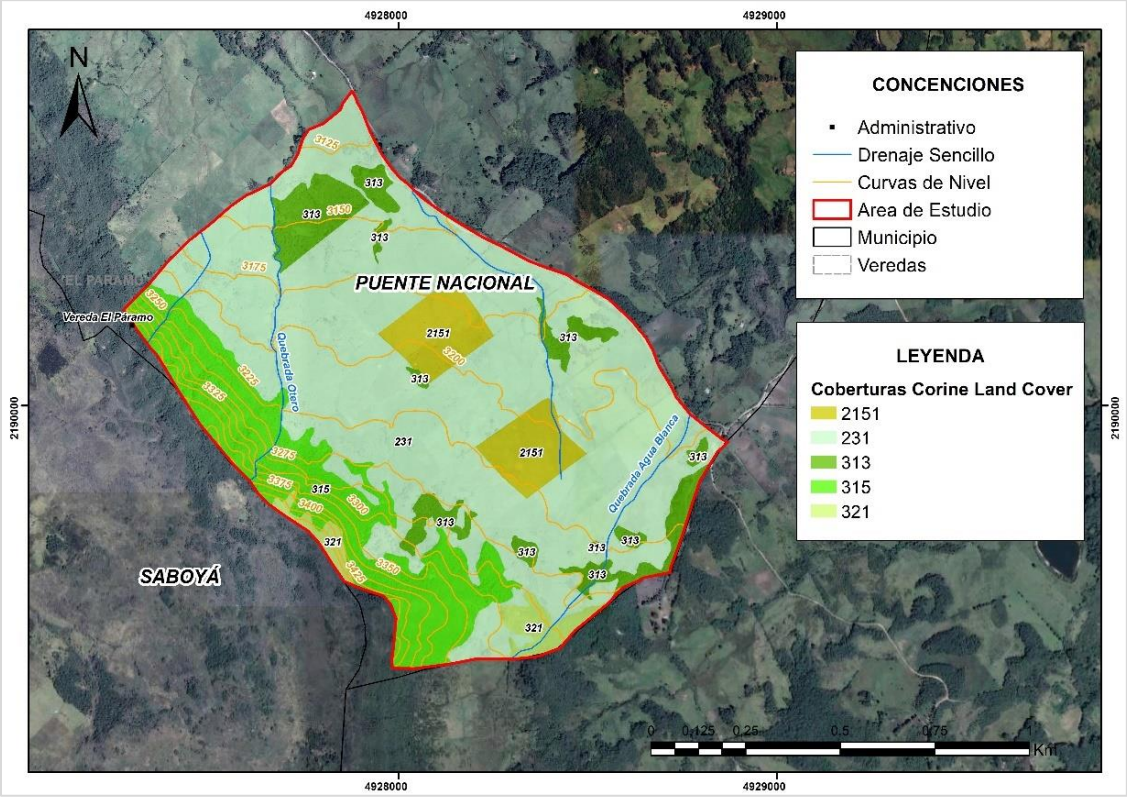
Nota: Elaboración propia.

6.1.8. *Coberturas de la tierra*

Para la definición de las coberturas de la tierra se aplicó la metodología Corine Land Cover. Inicialmente se realizó la identificación de coberturas a partir de la

fotointerpretación de una imagen Satelital Google Earth del año 2024, realizando la digitalización de las coberturas de la tierra en el área de estudio a una escala de trabajo 1:2000. Posteriormente, durante la fase de campo a través del recorrido por el área de estudio, se pudieron verificar y ajustar estas coberturas. Evidenciando que, el área de estudio se encuentra constituida por coberturas de pastos limpios, plantaciones forestales, herbazales y cultivos de papa.

Figura 12. *Coberturas de la tierra Corine Land Cover*



Nota: Elaboración propia.

La principal cobertura del área de estudio corresponde a pastos limpios 65,1% (84,38 ha), que son utilizados actualmente para desarrollar actividad ganadera de baja intensidad; seguido de las plantaciones forestales 17,8% (23,05 ha) que según los lugareños fueron realizadas como parte de los programas encaminados a la disminución del riesgo y conservación de las áreas con mayor grado de pendiente; bosque fragmentado 8,1% (10,48 ha) el cual está constituido por vegetación nativa y especies introducidas como el pino e eucalipto; cultivo de papa 6,4 (8,25%) que el pasado representaron la mayor cobertura en esta zona, pero que a raíz de la plaga generada por la polilla guatemalteca fueron sustituidos por pastos; y herbazales

2,6% (3,37 ha) en los que se puede observar vegetación característica del ecosistema de páramo.

Tabla 9. *Cobeturas de la tierras Corine Land Cover área de estudio*

Código CLC	Coberturas CLC	Área (ha)	(%)
313	Bosque fragmentado	10,48	8,1
2151	Cultivo de papa	8,25	6,4
321	Herbazal	3,37	2,6
231	Pastos limpios	84,38	65,1
315	Plantación forestal	23,05	17,8
Total		129,54	100

Nota: Elaboración propia.

Los pastos limpios en el área de estudio son utilizados para el pastoreo de ganado, teniendo una particular división simétrica que, según los lugareños, corresponden a divisiones realizadas por los mismos propietarios de los predios.

Fotografía 3. *Coberturas de pastos limpios área de estudio*

Las plantaciones forestales fueron realizadas para controlar la erosión y el impacto generado por la presión que se ejercía sobre el área, por el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas en estas zonas de alta pendiente.

Fotografía 4. *Coberturas de plantación forestal en el área de estudio*

El bosque fragmentado en el área de estudio está constituido por vegetación nativa y especies como el eucalipto y el pino, estos fragmentos de bosque se encuentran asociados a algunos tramos de los cuerpos hídricos presentes en el área de estudio.

Fotografía 5. *Coberturas bosque fragmentado en el área de estudio*

6.1.9. Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas

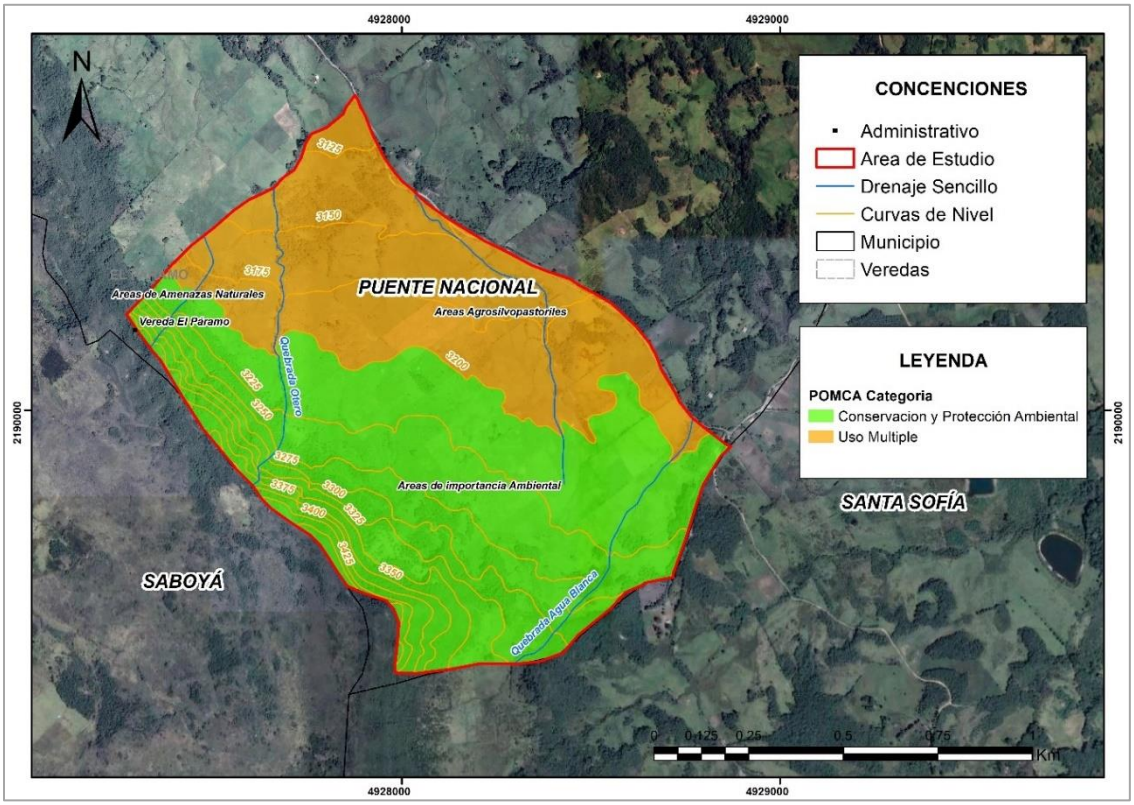
Según lo definido en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez, las categorías de ordenamiento en el área de estudio en el sector Peña Blanca corresponden a: 78,88 ha (60,92%) áreas de protección y 50,61 ha (39,08%) áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales.

Tabla 10. *Categorías de Ordenamiento POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio*

Categoría de Ordenamiento	Área (ha)	(%)
Conservación y Protección Ambiental	78,88	60,92
Uso Múltiple	50,61	39,08
Total, general	129,49	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 13. *Categoría de ordenación según POMCA área de estudio sector Peña Blanca*



Nota: Elaboración propia.

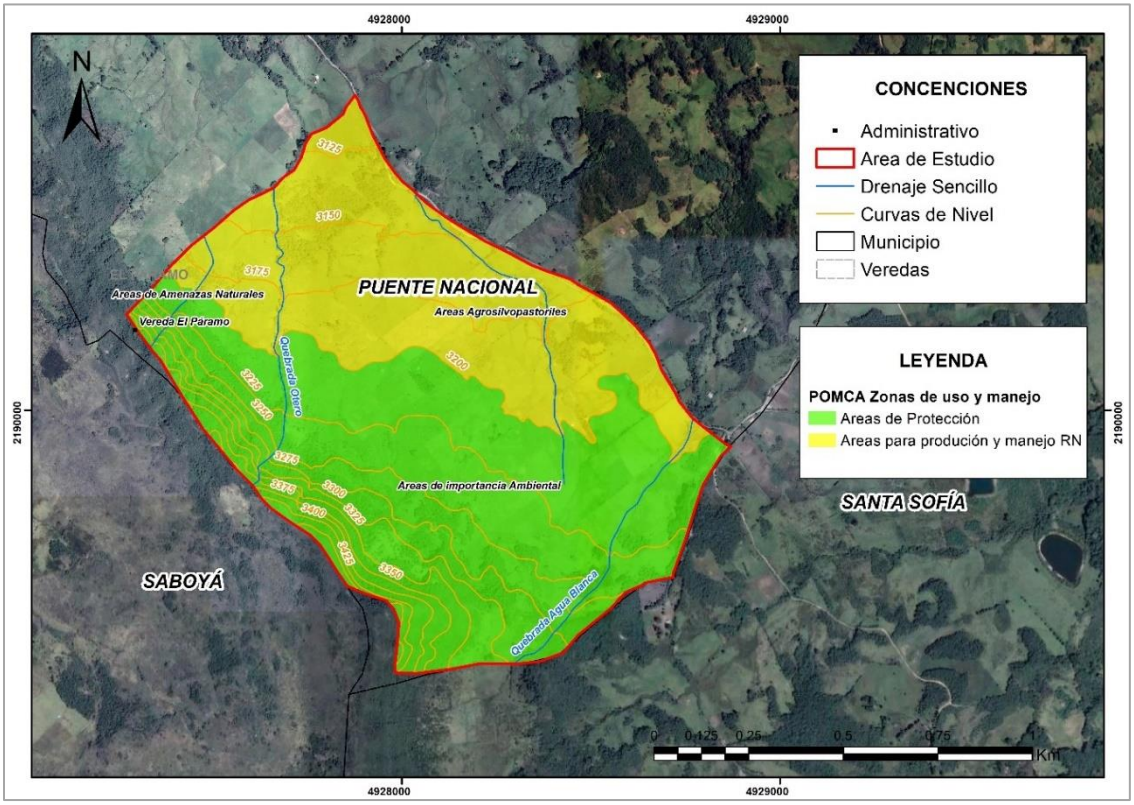
Según lo definido en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez, las zonas de uso y manejo en el área de estudio de los predios del sector Peña Blanca corresponden a: 78,88 ha (60,92%) áreas de protección y 50,61 ha (39,08%) áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales.

Tabla 11. *Zonas de Uso y Manejo POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio*

Zonas de Uso y Manejo	Area (ha)	(%)
Áreas de Protección	78,88	60,92
Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	50,61	39,08
Total, general	129,49	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 14. *Zonas de uso y manejo según POMCA área de estudio sector Peña Blanca*



Nota: Elaboración propia.

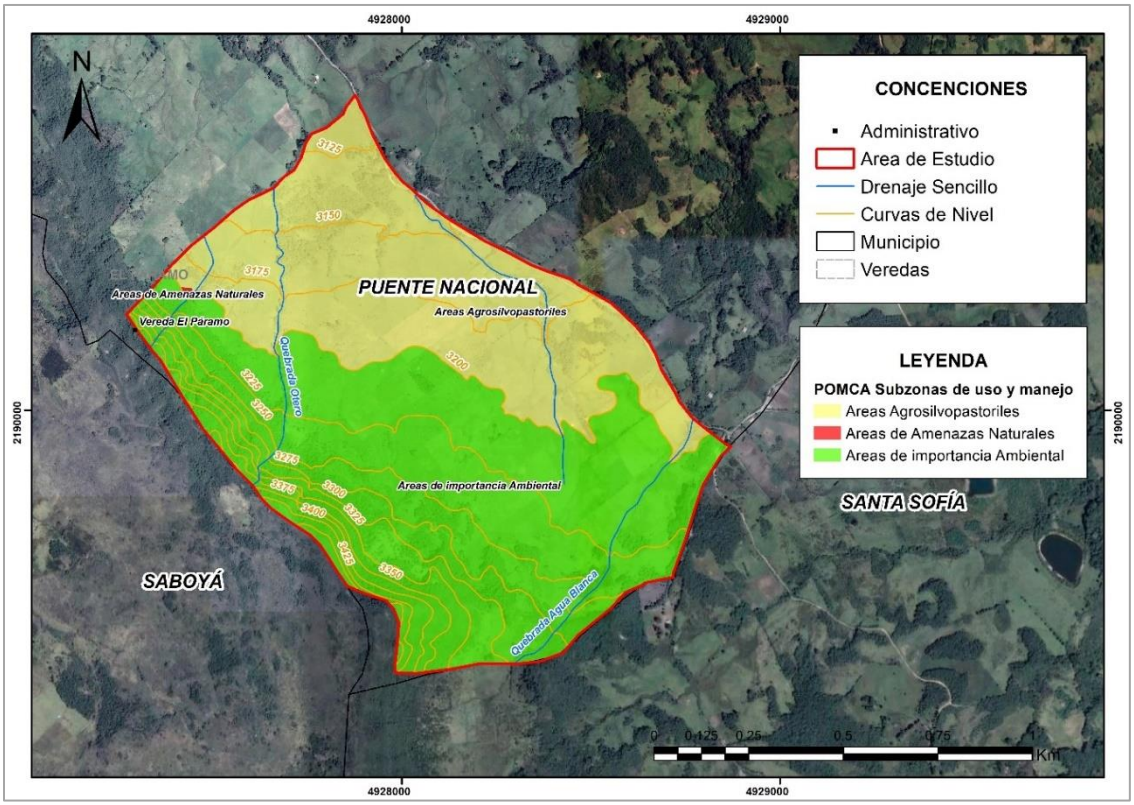
Según lo definido en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Suárez, las subzonas de uso y manejo en el área de estudio de los predios del sector Peña Blanca corresponden a: 1,40 ha (0,14%) áreas SINAP; 89,74 ha (8,92%) áreas de restauración ecológica; 50,61 ha (39,08%) áreas agrosilvopastoriles; 103,99 ha de áreas de amenazas naturales y 78,81 ha (60,86%) áreas de importancia ambiental.

Tabla 12. *Subzonas de Uso y Manejo POMCA del Río Medio y Bajo Suárez área de estudio*

Subzonas de Uso y Manejo	Area (ha)	(%)
Áreas Agrosilvopastoriles	50,61	39,08
Áreas de Amenazas Naturales	0,07	0,05
Áreas de importancia Ambiental	78,81	60,86
Total, general	129,49	100

Nota: Elaboración propia.

Figura 15. *Subzonas de uso y manejo según POMCA área de estudio sector Peña Blanca*



Nota: Elaboración propia.

6.1.10. Complejo de Páramos Iguaque-Merchán

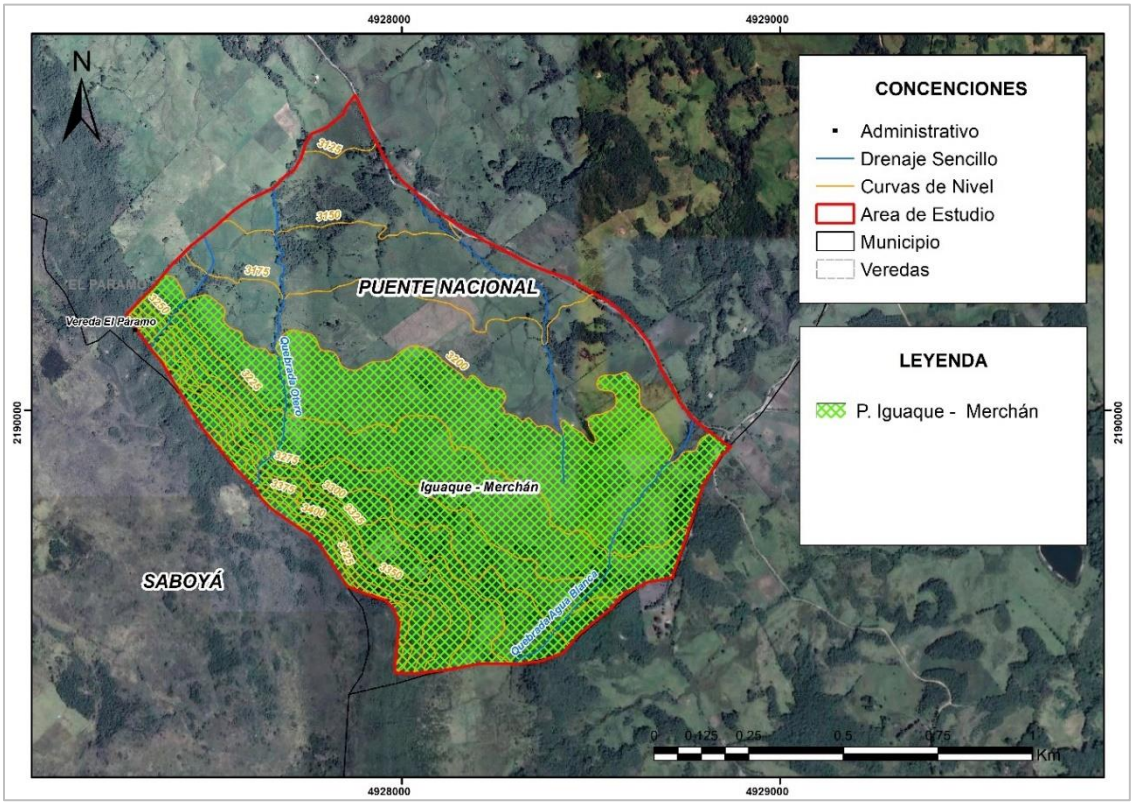
A partir del procesamiento cartográfico realizado se puedo establecer que 78,86 ha del Complejo de Páramos Iguaque-Merchán se encuentra en el área de estudio del sector Peña Blanca.

Tabla 13. *Superposición Complejo de Páramos Iguaque-Merchán con área de estudio*

Nombre	Acto Administrativo	Área (ha)
Complejo de Páramos Iguaque - Merchán	Resolución No. 1555 de septiembre 26 de 2016	78,86

Nota: Elaboración propia.

Figura 16. *Superposición con el Complejo de Páramos Iguaque - Merchán*

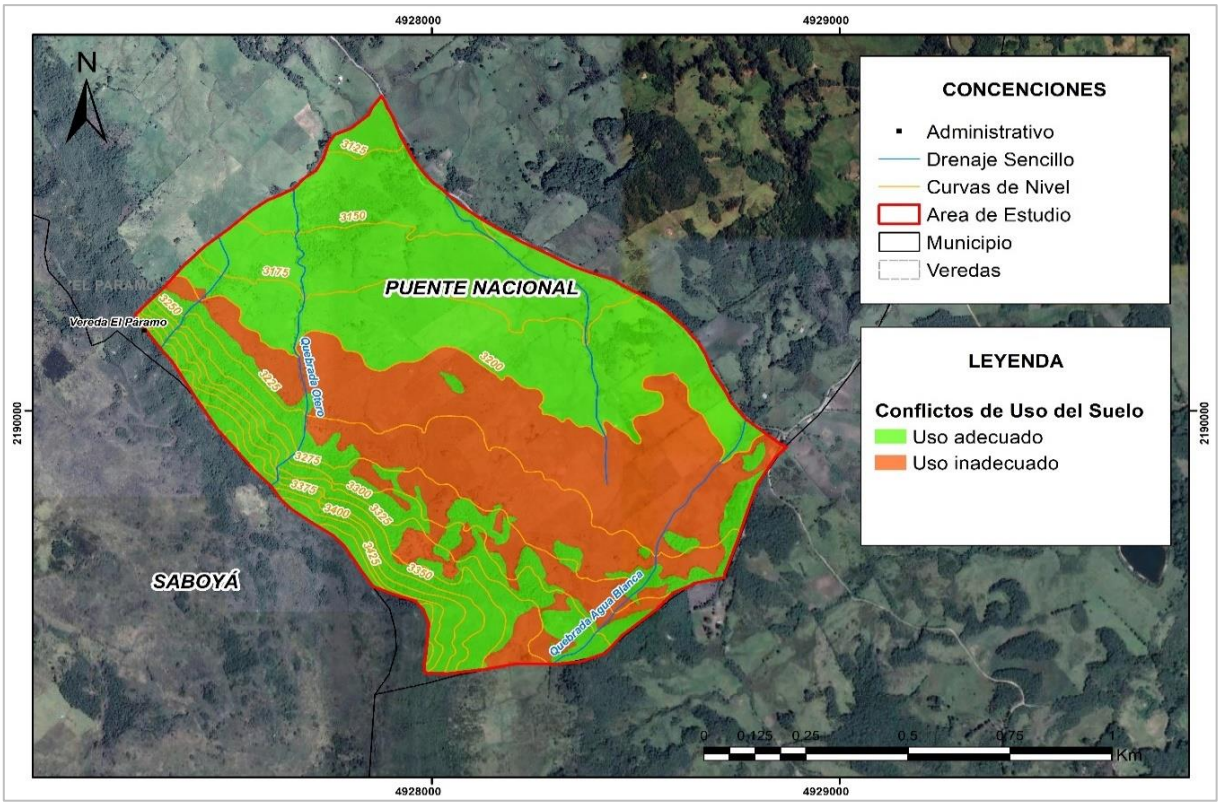


Nota: Elaboración propia.

6.1.11. Conflictos de uso del suelo

Con el fin de establecer los conflictos de uso del suelo en el área de estudio, se realizó la superposición de las coberturas de la tierra identificadas con la zonificación establecida en el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez, en la que se consideró el área delimitada para el Complejo de Páramos Iguaque-Merchán, evidenciando que 47,89 ha (36,97%) presentan conflicto debido a su uso inadecuado y 81,64 ha (63,03%) tiene un uso adecuado.

Figura 17. *Conflictos uso del suelo área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

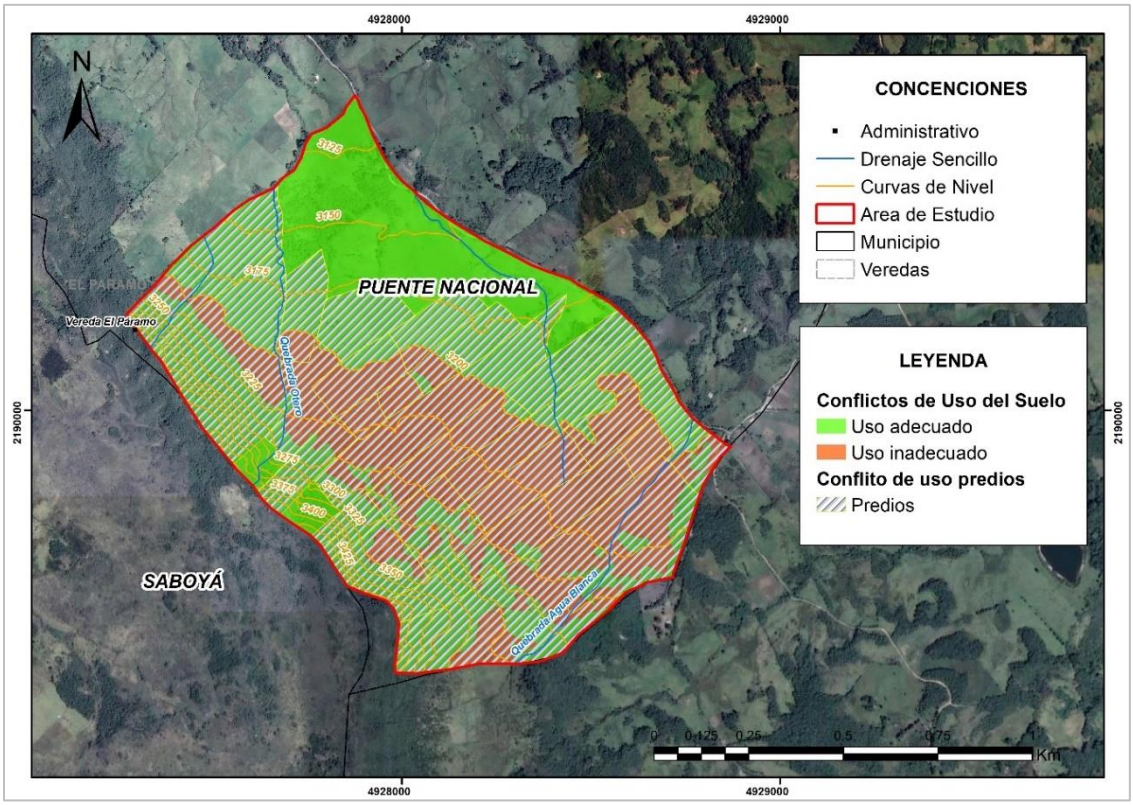
Tabla 14. *Conflictos uso del suelo área de estudio*

Código CLC	Cobertura CLC	Categoría de Ordenación	Zona de Uso y Manejo	Subzona de Uso y Manejo	Conflicto	Área ha	Total, ha	(%)
231	Pastos limpios	Conservación y Protección Ambiental	Áreas de Protección	Áreas de Amenazas Naturales	Uso inadecuado	0,07	47,89	36,97
231	Pastos limpios			Áreas de importancia Ambiental - Complejo de Páramos Iguaque-Merchán		43,51		
2151	Cultivo de papa					4,31		
313	Bosque fragmentado				Uso adecuado	4,62	81,64	63,03
315	Plantación forestal					23,04		
321	Herbazal					3,37		
2151	Cultivo de papa	Uso Múltiple	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales	Áreas Agrosilvopastoriles		3,95		
231	Pastos limpios					40,80		
313	Bosque fragmentado					5,86		
Total						129,53	129,53	100

Nota: Elaboración propia.

Como se evidencia en la tabla anterior, áreas establecidas como subzonas de importancia ambiental en el POMCA del Río Medio y Bajo Suárez, presenta conflicto ya que, en la actualidad tienen coberturas de pastos limpios 43,51 ha y cultivos de papa 4,31 ha. De los 35 predios que conformar el área de estudio, 26 presentan conflictos de uso del suelo.

Figura 18. *Predios con conflictos de uso del suelo área de estudio*



Nota: Elaboración propia.

6.2. Dinámica de las Actividades Agropecuarias

La identificación de la dinámica de las actividades agropecuarias en el área de estudio se realizó a través de un reconocimiento inicial de campo y aplicación posterior de ocho (8) entrevistas a pobladores del sector Peña Blanca, a partir de las cuales fue posible identificar características socioeconómicas, problemáticas y soluciones formuladas desde la comunidad.

6.2.1. Reconocimiento de dinámicas territoriales

En la visita de reconocimiento de campo, se tuvo acercamiento con la comunidad asentada en el sector, correspondiendo a agricultores, comerciantes, docentes y estudiantes del colegio Rural Peña Blanca, permitiendo identificar aspectos iniciales de la dinámica territorial en el área de estudio.

Fotografía 6. *Colegio Rural de Peña Blanca*

A continuación, se relacionan los hallazgos evidenciados respecto a las dinámicas territoriales en el sector de Peña Blanca y el área de estudio:

1. La actividad económica desarrollada históricamente en el sector de Peña Blanca corresponde al cultivo y comercialización de papa, que en la actualidad se ha visto afectada por la incidencia de la polilla guatemalteca, que ha generado que muchos habitantes de la zona dejen de realizar esta actividad por la pérdida total o parcial de los cultivos.
2. Según los habitantes de la zona, los predios ubicados en el área de estudio actualmente no se encuentran ocupados.
3. La ganadería a pequeña escala ha remplazado progresivamente a la actividad agrícola en el área.
4. Muchos jóvenes están migrando del campo a centros urbanos por la falta de oportunidades.

El acercamiento con la comunidad permitió establecer canales de comunicación con estos, para facilitar el desarrollo de las actividades propuestas en campo entre las que se destaca la aplicación de las entrevistas.

6.2.2. Entrevistas

Se realizaron un total de nueve (9) entrevistas, ocho a habitantes asentados fuera del área de estudio y una a un agricultor que desarrollaba su actividad en esta. Según los mismos entrevistados, en las construcciones ubicadas en esta área no viven personas de manera permanente, ya que funcionan como sitio de acopio para almacenar las cosechas de papa de los arrendatarios o propietarios de los terrenos que todavía realizan esta actividad.

De las personas entrevistadas cuatro (4) corresponden a mujeres y cinco (5) a hombres, principalmente personas mayores, seguido de adultos y jóvenes como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 15. *Rango de edad de las personas entrevistadas*

Etapa	Rango de Edad	Número de Entrevistados
Adolescencia	(12 - 18 años)	1
Juventud	(19 - 26 años)	1
Adultez	(27- 59 años)	2
Persona Mayor	(60 años o más)	5

Nota: Elaboración propia.

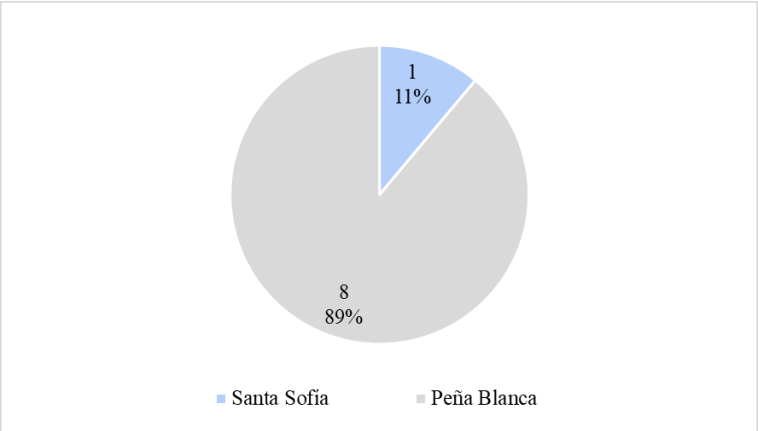
Fotografía 7. *Adulto mayor entrevistado*

Los entrevistados expresaron que, en el sector de Peña Blanca la mayor parte de la población corresponde a personas adultas o mayores, ya que los jóvenes al

finalizar sus estudios de bachillerato prefieren buscar oportunidades fuera de la vereda y muchas veces fuera del municipio.

Ocho entrevistados (89 %) residen en el sector Peña Blanca de la vereda Páramo y uno (11 %) reside en el municipio de Santa Sofia, Boyacá. Si se tienen en cuenta las distancias entre el sector Peña Blanca al casco urbano de Puente Nacional o al municipio de Santa Sofia, es más cercano el recorrido hasta este último.

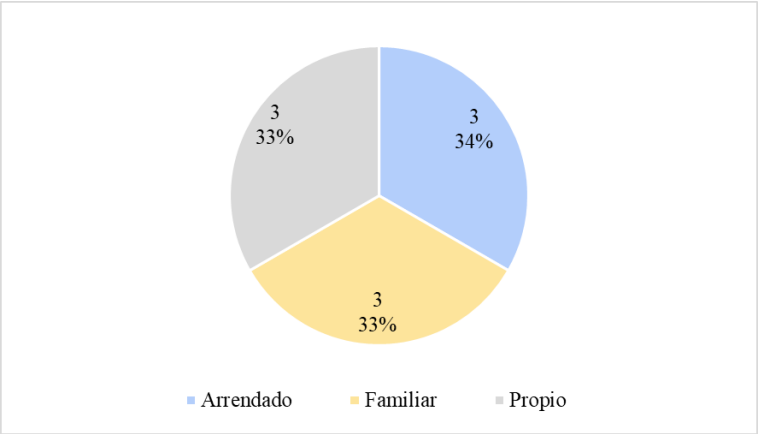
Gráfica 1. *Residencia personas entrevistadas*



- Características de los predios

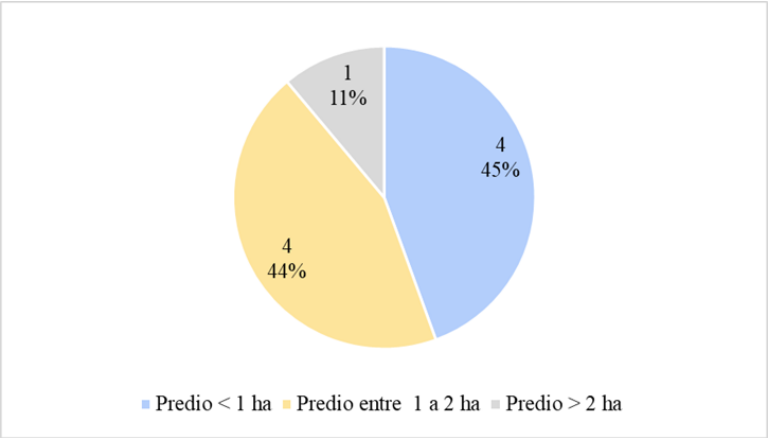
Respecto a la titularidad de los predios, fue posible establecer que tres (33%) de los entrevistados son propietarios, tres (33%) son de propiedad familiar y tres (33%) son arrendados, estos últimos utilizados para desarrollar actividades agrícolas de cultivo de papa y ganadería a pequeña escala, de manera esporádica.

Gráfica 2. *Titularidad de los predios de las personas entrevistadas*



En cuanto al área de los predios, se indica que cuatro predios (45 %) tienen una extensión menor a 1 hectárea, cuatro (45 %) entre 1 y 2 hectáreas y un predio mayor a 2 hectáreas. Según lo evidenciado y lo expresado por las personas entrevistadas, los predios históricamente han sido parcelados mediante la instalación de cercas o alambres electrificados, con el fin de definir claramente su propiedad, que muchas veces es compartida entre integrantes de una misma familia.

Gráfica 3. *Extensión de los predios*



Fotografía 8. *Predios parcelados en el área de estudio*

- Actividades agropecuarias desarrolladas

En el área de estudio y sector de Peña Blanca, las actividades agropecuarias se centran en el cultivo de papa, maíz, cebolla, repollo, lechuga, habas, moro y curubos, así como en el manejo de ganado menor para la producción de leche.

Fotografía 9. *Cultivo de papa en la zona de estudio*

La producción se destina principalmente al autoconsumo, debido a factores como las plagas, el alto costo de los insumos agrícolas y las dificultades para el transporte de los productos, que limitan la viabilidad de una mayor escala de producción. Cabe destacar que, solo dos de los entrevistados, cultivan papa para su comercialización en el municipio de Santa Sofía, Boyacá. Uno de estos correspondiente a un arrendatario de un predio ubicado en el área de estudio.

Fotografía 10. *Agricultor seleccionando y pesando la carga de papa*

Aunque ocho de los nueve entrevistados destinan su producción agrícola al autoconsumo, estos indican que el sector de Peña Blanca fue un productor importante de papa en el pasado, la producción tenía como destino el municipio de Santa Sofia, Boyacá y el casco urbano de Puente Nacional.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los agricultores de papa en la región, es la presencia de la *polilla guatemalteca*. Según los entrevistados, esta plaga llegó

a la zona hace varias décadas y, debido a las restricciones en el uso de ciertos agroquímicos, no ha sido posible controlarla eficazmente, lo que ha impactado negativamente en la actividad agrícola. La *polilla guatemalteca* ha tenido un impacto significativo en la producción de papa, se estima que, antes de la llegada de esta plaga, el rendimiento por hectárea podía alcanzar hasta 120 bultos. Sin embargo, en la actualidad, los rendimientos promedio oscilan entre 30 y 50 bultos, e incluso se pueden perder cosechas completas en casos severos.

Fotografía 11. *Papa afectada por la plaga de la polilla guatemalteca*

El tiempo destinado a las labores agrícolas varía entre 8 a 12 horas diarias. Dependiendo del tipo de cultivo, las actividades pueden realizarse varios o todos los días de la semana. Las herramientas utilizadas para esta labor corresponden principalmente a azadón, machete, horquilla, entre otros. Respecto al área destinada para la producción agrícola, los entrevistados estiman que menos del 40% de sus predios tiene dicha finalidad, lo que se evidencia en que los cultivos ocupan menos de una hectárea aproximadamente.

Ante la necesidad de mantener la actividad agrícola y contar con una fuente de ingresos estable, la comunidad ha encontrado en el cultivo de mora una alternativa viable, pues esta fruta ofrece ciclos de producción cortos y ha logrado posicionarse en el mercado del casco urbano de Puente Nacional, generando un interés creciente.

Fotografía 12. *Cultivo de mora*

De igual manera, los cultivos de maíz se han intensificado en la zona para el autoconsumo y producción de envueltos, sopas y arepas.

Fotografía 13. *Cultivo de maíz destinado al autoconsumo*

Una de las principales dificultades que presentan los campesinos del sector de Peña Blanca para comercializar sus productos es el costo del transporte, una carga de papa movilizada desde esta zona hasta el casco urbano de Puente Nacional o Santa Sofia, puede oscilar entre $ 90.000 a $100.000.

Fotografía 14. *Carga de papa*

El manejo de ganado de autoconsumo ha tomado gran relevancia en el sector de Peña Blanca, ya que los entrevistados indican que este les ha permitido abastecer a sus familias de productos lácteos, que esporádicamente comercializan con vecinos del sector. Se estima una producción de hasta 10 litros de leche por cabeza de ganado. Uno de los entrevistados indica que realiza venta de una o dos cabezas de ganado al año para suplir sus necesidades básicas.

Fotografía 15. *Ganadería de autoconsumo en el sector de Peña Blanca*

Tabla 16. *Número de cabezas de ganado por núcleo familiar*

Número de cabezas de ganado	Entrevistados
Ninguna	4
1 vaca	2
2 vacas	1
3 vacas	2

Nota: Elaboración propia.

Finalmente, los entrevistados indicaron los impactos que se han generado por el desarrollo de la actividad agropecuaria en el área de estudio y sector de Peña Blanca, los cuales corresponden principalmente a presión y afectación de la quebrada Otero y Aguablanca, ocasionada por pérdida del bosque ripario dejando expuestos a los cuerpos de agua. Así mismo, indican cambios en las propiedades del suelo asociadas a su fertilidad por el paso constante del ganado y cultivos de papa.

6.2.3. Priorización de problemáticas

A partir del levantamiento ecológico, reconocimiento de las dinámicas territoriales y respuestas de los entrevistados fue posible identificar las siguientes problemáticas presentes en área de estudios, sector de Peña Blanca.

- Estado deficiente de las vías de la zona que obstaculiza el transporte de la población, impidiendo la comercializar de sus productos agrícolas, acceder a atención médica oportuna y responder ante cualquier eventualidad que requiera su desplazamiento fuera del área.
- Pérdida de medios de sustento económico debido al impacto en la producción de papa ocasionada por la *polilla guatemalteca*, variación en la dinámica climática, falta de lluvia, sequias y fuertes vientos.
- Falta de mano de obra joven que realice las tareas agropecuarias de mayor impacto físico, dado que la población que desarrolla estas labores se encuentra en la etapa de adultez o vejez.
- Falta de oportunidades para la población joven de Puente Nacional que incentiven el trabajo en el campo y la producción agropecuaria.
- Degradación de las áreas de protección y conservación ambiental definidas en el POMCA del río Medio y Bajo Suárez y delimitación del Complejo de Páramos Iguaque – Merchán.
- Predios fragmentados conformados por minifundios, limitando el desarrollo de actividades productivas que generen fuentes de recursos económicos eficientes a la población del sector de Peña Blanca.

Para identificar las problemáticas con mayor relevancia e incidencia en el área de estudio se empleó la matriz estructural para la priorización de problemas.

Tabla 17. *Matriz estructural para la priorización de problemas*

N°	Problema	1	2	3	4	5	6	Frecuencia			Rango Mayor
								F	D	N	# de F
1	Estado deficiente de las vías rurales	X	F	D	F	D	D	2	3	0	3
2	Pérdida de medios de sustento económico en el sector de Peña Blanca	F	X	F	F	D	N	3	1	1	1
3	Falta de mano de obra para el desarrollo de las actividades agropecuarias	D	F	X	F	N	N	2	1	2	4
4	Falta de oportunidades de trabajo y desarrollo para la población joven del sector de Peña Blanca	D	F	D	X	N	N	1	2	2	6
5	Degradación de las áreas de protección y conservación ambiental	N	F	N	F	X	F	3	0	2	2
6	Fragmentación de los predios en el sector de Peña Blanca	N	D	N	F	F	X	2	1	2	5

*Nivel de frecuencia: (F): Fuerte, (D): Débil, (N): Nula

Como resultado de la aplicación de la matriz estructural para la priorización de problemas se definieron las tres problemáticas que presentar mayor frecuencia.

1. Pérdida de medios de sustento económico en el sector de Peña Blanca.
2. Degradación de las áreas de protección y conservación ambiental.
3. Estado deficiente de las vías rurales.

A partir de la identificación de las principales problemáticas, se enfocaron, estructuraron y formularon los proyectos del *Plan de Acción Participativo*, encaminado a la reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias o no compatibles con zonas de conservación – protección, establecidas en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, del municipio de Puente Nacional, Santander; relacionando aspectos bióticos, abióticos, características socioeconómicas de área de estudio y estrategias de participación identificadas, teniendo como prioridad la recuperación y conservación de las zonas protegidas del sector, para garantizar los servicios ecosistémicos prestados por esta, a través de la participación activa de la comunidad, institucionalidad y demás actores presentes en el territorio.

6.3. Reconversión y Sustitución de Actividades Agropecuarias

Luego de realizar el análisis de las dinámicas agropecuarias desarrolladas en la zona de estudio, se hizo un estudio detallado de la información secundaria con el objetivo de determinar las estrategias adecuadas para la reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias o no compatibles en zonas de conservación – protección. Destacando de este modo, el pago por servicios ambientales (PSA), el turismo sostenible y los sistemas agroecológicos sostenibles.

6.3.1. Plan de Acción Participativo

Proyecto 1 - Pago por Servicios Ambientales (PSA)	
Objetivo	Implementar el programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en el sector Peña Blanca, vereda Páramo de Puente Nacional, direccionado a la regulación y calidad hídrica y conservación de la biodiversidad
Objetivos Específicos	
1. Recuperar el ecosistema de páramo ubicado en la parte alta del sector Peña Blanca, para la conservación y regulación hídrica de las Quebradas Aguablanca y Otero. 2. Contribuir al desarrollo rural sostenible de la comunidad asentada en el sector Peña Blanca. 3. Reducir la deforestación y conflictos de uso del suelo en el sector Peña Blanca, Vereda Páramo de Puente Nacional.	
Meta	
Recuperar el ecosistema de páramo, contribuyendo a la regulación y conservación del recurso hídrico mediante el Pago Por Servicios Ambientales (PSA) permitiendo el desarrollo rural de la comunidad del sector Peña Blanca.	
Alineación con Objetivos de Desarrollo Sostenible	

Actores	
Beneficiarios directos	Propietarios de predios de la parte alta del sector Peña Blanca, Vereda Páramo de Puente Nacional.
Beneficiarios indirectos	Población de Puente Nacional que se abastece del recurso hídrico proveniente de la Quebrada Otero y Aguablanca.
Organizaciones o entidades participantes	Alcaldía municipal de Puente Nacional Gobernación de Santander Corporación Autónoma Regional de Santander CAS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Masbosques - BancO2
Duración del Programa	
3 años	
Características del Programa	

El PSA es un instrumento económico que busca asegurar la provisión de los servicios ambientales mediante pagos directos y condicionados -en dinero o en especie- a los propietarios y/o usuarios locales de los ecosistemas que generan estos servicios, con el fin de que adopten prácticas que garanticen la conservación de estas áreas (Wunder, 2005).

Fuentes de financiación:

Las fuentes de financiación para la implementación de proyectos de PSA pueden ser tanto de orden internacional como nacional, regional o local. Las entidades nacionales, regionales y locales pueden asignar recursos en sus planes de desarrollo y apropiar recursos en sus planes de acción, planes plurianuales y planes operativos anuales de inversión para viabilizar proyectos bajo el esquema de PSA.

Modalidades de PSA

1. Regulación y calidad hídrica: Aquellos asociados al recurso hídrico, que permiten el abastecimiento del agua en términos de cantidad o calidad.

2. Conservación de la biodiversidad: Permiten la conservación y enriquecimiento de la diversidad biológica que habita las áreas y ecosistemas estratégicos.

3. Culturales, espirituales y de recreación: Brindan beneficios intangibles a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y experiencias estéticas.

4. Reducción y captura de gases efecto invernadero: Mitigación de gases efecto invernadero.

Directrices para el diseño de proyectos de pago por servicios ambientales

1. Focalización de áreas y ecosistemas estratégicos: áreas o ecosistemas estratégicos con riesgo de degradación de la cobertura natural especialmente por expansión de la frontera agropecuaria, definidas con base en la información contenida en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, planes de manejo ambiental de microcuencas, planes de manejo ambiental de acuíferos o en otros instrumentos de planificación ambiental relacionados con el recurso hídrico (Decreto 953, Artículo 4).

2. Selección y priorización de predios: aquellos que cuenten con cobertura natural y riesgo de transformación por expansión de la frontera agrícola, permitan la conectividad ecosistémica con áreas protegidas o estrategias de conservación, en los que concurran varios servicios ambientales como una expresión de riqueza de la diversidad biológica a conservar.

3. Selección y priorización de los Beneficiarios del incentivo: propietarios de los predios, poseedores regulares, grupos étnicos, ocupantes de predios de las áreas objeto del incentivo que tengan coberturas naturales, áreas para restauración y/o ecosistemas frágiles.

4. Visita a los predios y verificación de coberturas: visita al predio donde se establece el área objeto del incentivo y se georreferencian los puntos para definir el respectivo polígono, pues a partir de esta área se calcula el valor de del PSA.

5. Estimación del valor del incentivo de Pago por Servicios Ambientales: estimar, como un valor de referencia, el costo de oportunidad de las actividades productivas agropecuarias más representativas que se adelanten en las áreas y ecosistemas estratégicos y que afectan en mayor grado su cobertura natural, valor de la renta o alquiler de la tierra, para las actividades productivas antes señaladas. En cuanto al valor promedio del incentivo, de acuerdo con la información de la Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles para el año 2022 el costo de oportunidad promedio en el territorio nacional, de conformidad con el artículo 2.2.9.8.2.5. del Decreto 1076 de 2015, asciende a $2.193.052 hectárea/año.

Monitoreo y seguimiento PSA

1. Formalización de acuerdos
2. Registro de los proyectos
3. Monitoreo y Seguimiento
4. Gastos asociados a los pagos por servicios ambientales ya la adquisición de predios

Actividades a desarrollar		
N°	**Actividad**	**Descripción**
1	Promoción del PSA	Se deben establecer canales de comunicación y contacto directo con las comunidades campesinas, generando confianza y apertura al diálogo, permitiendo fortalecer las relaciones de confianza y colaboración con líderes comunitarios, organizaciones locales y autoridades gubernamentales. Establecer mecanismos de participación transparentes y accesibles para que las comunidades expresen sus opiniones y sugerencias. Presentar experiencias exitosas del PSA realizadas por otras comunidades exaltando los beneficios económicos, sociales y ambientales obtenidos. Realizar la convocatoria y organización de los actores interesados en el PSA en el sector de Peña Blanca, vereda Páramo de Puente Nacional.
2	Focalización de áreas y ecosistemas estratégicos	A partir de los determinantes ambientales y zonificación ambiental aplicable al sector de Peña Blanca, se realizará la identificación de las áreas y ecosistemas prioritarios para la focalización del programa de PSA. Áreas de importancia ambiental: establecidas en la zonificación del POMCA del río Medio y Bajo Suárez. Áreas de nacimientos de agua: nacimientos de agua de las quebradas Aguablanca y Otero de las cuales se abastece el acueducto de Puente Nacional. Ecosistemas de páramo: la parte alta del sector de Peña Blanca presenta superposición con área delimitada del Complejo de Páramos Iguaque-Merchán.
3	Selección y priorización de predios	✓ Realizar superposición de las áreas y ecosistemas focalizados, (áreas de importancia ambiental definidas en el POMCA, nacimientos de agua y ecosistema de páramo) con los predios del sector Peña Blanca, vereda Páramo.

		✓ Identificar áreas y ecosistemas afectados por conflictos de usos del suelo. Generado por la expansión de la frontera agrícola y ganadera.
4	Selección y priorización de los beneficiarios del incentivo	Conociendo los predios en los que se ubican áreas y ecosistemas estratégicos del sector de Peaña Blanca, se realizará la revisión de propietarios de los predios, poseedores regulares, ocupantes interesados en el PSA. *El PSA reconoce que un propietario, poseedor u ocupante de un predio incurre en costos por conservar o recuperar los ecosistemas estratégicos de manera que genere o mantenga servicios ambientales. La recuperación implica desarrollar actividades productivas de acuerdo con la aptitud y vocación del suelo y todos estos costos no deben ser asumidos en su totalidad por el propietario, sino también por todo aquel que recibe los beneficios.*
5	Visita a los predios y verificación de coberturas	✓ Realizar el recorrido del área o ecosistema focalizado en compañía del propietario, poseedor u ocupante predio. ✓ Tomar registro fotográfico de elementos relevantes (por ejemplo, coberturas naturales, áreas susceptibles de restauración, áreas erosionadas, etc.) ✓ Definir puntos de amarre, georreferenciarlos con GPS y marcarlos (con pintura de aceite o placas enumeradas).
6	Estimación del valor del incentivo de Pago por Servicios Ambientales	Se establecerán los valores de la renta o alquiler de la tierra, para las actividades productivas desarrolladas en el sector de Peña Blanca, para luego seleccionar el menor costo de oportunidad calculado. Se determinará el valor de manera que, con los recursos disponibles, el incentivo cubra una mayor cantidad de área. Este valor resultante será el valor máximo del incentivo a reconocer anualmente por hectárea que regirá para todos los predios que hacen parte del área o ecosistema estratégico respectivo.
7	Formación y capacitación	Formación y capacitación de los beneficiarios del PSA que permitan el desarrollo de las acciones direccionadas a la conservación y recuperación de las áreas asociadas al incentivo.

		Conceptos de ecología y biodiversidad: principios ecológicos, importancia de la biodiversidad y amenazas que enfrenta. Gestión ambiental: técnicas y herramientas para la gestión de los recursos naturales, (agua, el suelo, bosques, fauna silvestre). Conceptos de restauración ecológica: Definición, objetivos, principios y enfoques de la restauración ecológica. Servicios ecosistémicos: definición, clasificación, importancia de los servicios ecosistémicos para el bienestar humano y la sostenibilidad del planeta.
8	Implementación de acciones de conservación y restauración	Las actividades direccionadas a la conservación y restauración de las áreas y ecosistemas estratégicos comprenden las siguientes acciones considerando 1. Eliminación de disturbios y tensionantes ▪ Erradicación de pastos invasores ▪ Eliminación progresiva del pastoreo de ganado. 2. Selección y propagación de especies ▪ Creación de un vivero comunitario ▪ Propagación de material vegetal nativo ▪ Siembra directa de semillas ▪ Siembra de plántulas en las parcelas de enriquecimiento 3. Recuperación del suelo ▪ Remoción de la vegetación epigea y hipogea ▪ Adición de abonos orgánicos ▪ Trasplante de suelo 4. Creación de micrositios y matrices de vegetación ▪ Siembra de especies facilitadoras ▪ Formación de núcleos activos ▪ Trasplante de suelo
9	Monitoreo y evaluación	El monitoreo y seguimiento se realizará por parte de autoridad municipal, departamental o nacional. A partir de los objetivos e indicadores definidos. Se diligenciarán formatos de seguimiento que permitirán verificar el avance del programa de PSA.

Mecanismos y estrategias de participación

Mecanismos	Estrategias
Comités de Gestión Local Asambleas Comunitaria Talleres y Capacitaciones Convenios y Acuerdos de Colaboración	Desarrollo de Capacidades Empoderamiento Económico Participación en la Toma de Decisiones Sensibilización y Educación Ambiental

La participación de las comunidades locales y otros actores clave es fundamental para el éxito y la sostenibilidad del Pago por Servicios Ambientales - PSA.
Se debe involucrar a la comunidad del sector de Peña Blanca en el diseño, implementación y seguimiento de los proyectos de PSA. Esto permite asegurar que el proyecto responda a las necesidades y prioridades de las comunidades, conservación y recuperación de las áreas y ecosistemas priorizadas.

Personal Requerido

Profesionales: ingeniero ambiental, ingeniero forestal, profesional SIG, biólogo.
Técnicos: técnico ambiental de campo.
Equipo de apoyo: profesional administrativo.

Presupuesto

Descripción	Unidad	Tiempo (meses)	Valor Unitario	Valor Total
Profesional ambiental (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Profesional forestal (Categoría 11)	1	6	$ 6.610.107	$ 39.660.642
Profesional social (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Biólogo (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Profesional SIG (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Técnico ambiental (Técnico o +)	1	8	$ 3.500.000	$ 28.000.000
Capacitaciones	6	-	$ 600.000	$ 3.600.000
Costo restauración por hectárea recuperada	84	-	$ 4.000.000	$ 336.000.000
Pago por PSA (anual)	84	3	$ 2.193.052	$ 552.649.104
Total				**$ 986.350.174**

Cronograma

Actividad	Trimestre	Año 1				Año 2				Año 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Promoción del PSA													
Focalización de áreas y ecosistemas estratégicos													
Selección y priorización de predios													
Selección y priorización de los beneficiarios del incentivo													
Visita a los predios y verificación de coberturas													
Estimación del valor del incentivo de Pago por Servicios Ambientales													
Formación y capacitación													
Implementación de acciones de conservación y restauración													
Monitoreo y evaluación													

Indicadores				
Nombre	Fórmula	Meta	Periodicidad	Registro
Intervención áreas y ecosistemas priorizados PSA	(ha intervenidas / total ha focalizadas) * 100	100%	Semestral	Informe técnico Registro fotográfico
Predios integrados al PSA	(Predios integrados al PSA / total predios sujetos al PSA) * 100	100%	Mensual	Informe técnico Registro fotográfico Acuerdos suscritos PSA
Formación y capacitación	(Capacitaciones realizadas / total capacitaciones planificadas) * 100	100%	Mensual	Registro fotográfico Actas de formaciones y capacitaciones

Acciones de seguimiento y monitoreo		
Acciones de seguimiento y monitoreo	Periodicidad	Registro
Seguimiento y monitoreo de indicadores	Mensual	Formatos de verificación en campo registros fotográficos, actas de seguimiento
Seguimiento y monitoreo del presupuesto del proyecto	Trimestral	Informes técnicos
Seguimiento y monitoreo del estado del proyecto	Semestral	Informes técnicos

Proyecto 2 – Turismo Sostenible	
Objetivo	Diseñar e implementar un programa de turismo sostenible para maximizar los beneficios ambientales, económicos y sociales de la población local del sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional.
Objetivos Específicos	
1. Promocionar actividades que respeten y valoren el entorno natural Peña Blanca, para la conservación y regulación hídrica de las Quebradas Aguablanca y Otero 2. Fomentar la conservación y mantenimiento de los recursos naturales y el patrimonio cultural en el sector Peña Blanca. 3. Generar fuentes de ingresos en el sector Peña Blanca del municipio de Puente Nacional.	
Meta	
Reducir el impacto que se produce sobre el páramo de Peña Blanca, a través de un uso responsable de los recursos manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar la diversidad biológica.	
Alineación con Objetivos de Desarrollo Sostenible	
Actores	
Beneficiarios directos	Propietarios de predios de la parte alta del sector Peña Blanca, Vereda Páramo municipio de Puente Nacional.
Beneficiarios indirectos	Población de Puente Nacional que se abastece del recurso hídrico proveniente de la Quebrada Otero y Aguablanca. Ecoturistas
Organizaciones o entidades participantes	Alcaldía municipal de Puente Nacional Corporación Autónoma Regional de Santander CAS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Duración del Programa	
2 años	

Características del Programa
El turismo sostenible es un enfoque del turismo que busca minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente, la cultura y la economía local, al tiempo que maximiza los beneficios para las comunidades locales y los visitantes. Las principales características del programa son: - Conservación del Medio Ambiente: Implementación de prácticas que reducen el impacto ambiental, como el uso eficiente de recursos, la gestión adecuada de residuos y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el fomento de la conservación de la biodiversidad y los hábitats naturales, evitando el deterioro de áreas protegidas y promoviendo la restauración ecológica. - Beneficios Económicos Locales: Fomento del desarrollo económico local mediante la creación de empleo, el apoyo a negocios locales y la promoción de productos y servicios autóctonos. - Respeto y Promoción de la Cultura Local: Protección y promoción del patrimonio cultural y las tradiciones locales e involucrar a las comunidades locales en la planificación y gestión del turismo, asegurando que sus valores y perspectivas sean respetados y considerados. - Educación y Sensibilización: Fomentar la conciencia ambiental entre los turistas y las comunidades locales, promoviendo prácticas sostenibles y comportamientos responsables. De igual manera, educar a los turistas sobre la importancia de respetar las culturas y tradiciones locales, fomentando un entendimiento y aprecio más profundo. - Gestión y Planificación Responsable: Monitorear y gestionar el número de visitantes para evitar la sobrecarga de los recursos naturales y la infraestructura local. - Calidad y Experiencia del Visitante: Ofrecer experiencias auténticas y enriquecedoras que permitan a los ecoturistas conectar con la naturaleza y la cultura local de manera significativa. - Innovación y Adaptación: Uso de tecnologías innovadoras que reduzcan el impacto ambiental y mejoren la eficiencia de las operaciones turísticas.

Actividades a desarrollar		
N°	**Actividad**	**Descripción**
1	Ordenamiento y planificación de las áreas	Sentar las bases para que todas las zonas públicas o privadas del sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional, destinadas a desarrollo ecoturístico tengan en cuenta las disposiciones en materia de uso de suelos y planes turísticos y/o ambientales vigentes en la jurisdicción.

		El ordenamiento ambiental hace referencia a la zonificación de áreas, usando los criterios de capacidad de carga ecológica y material y estado del área. La zonificación puede realizarse con base en el criterio de las unidades de paisaje (morfología y relieve). La planificación debe tener en cuenta aspectos como: ✓ Dimensionamiento de zonas de servicios, ✓ Limitaciones horarias, ✓ Temporalidad del uso, ✓ Número de visitantes por atractivo ✓ Valoración de los atractivos ecoturísticos ✓ Creación y fortalecimiento de los equipamientos que utilicen fuentes renovables de energía (no convencionales). ✓ Arquitecturas de bajo impacto visual y en armonía con el paisaje.
2	Obtención de una infraestructura y planta turística adecuadas	Por estar localizados en sitios de difícil acceso y relativo aislamiento, los atractivos ecoturísticos que se utilizan para el impulso de esta clase de actividades son particularmente frágiles y requieren de la dotación de una infraestructura armónica y de bajo impacto físico o visual. El proceso de desarrollar la infraestructura básica implica establecer con precisión en el área una red de senderos, con señalizaciones claras, convocando a los turistas a mantenerse en ellas (sobre todo, evitando "cortar caminos"), procurando: ✓ Afectar lo mínimo posible el suelo ✓ Minimizar los cruces de senderos y caminos con ríos y arroyos. ✓ Los senderos deberán siempre respetar los patrones de movimiento y los hábitats de la fauna silvestre. ✓ Señalizar adecuadamente caminos y senderos ✓ Realizar controles de erosión. ✓ Diseñar y construir un número apropiado de miradores y torres de observación de fauna silvestre. ✓ Suministrar instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos. En el caso de infraestructuras, no se consideran en la zona servicios de alojamiento.

3	Determinación de las responsabilidades de los actores locales y regionales	Determinación de las responsabilidades de los actores regionales y locales – busca que los custodios, los operadores, los promotores, los empresarios prestadores de servicios, la comunidad local, el ecoturista y otras instancias asuman actuaciones claras para la aplicación de los principios de esta política. Custodio: Es la entidad o persona, de carácter público o privado, responsable de la protección y del manejo de las áreas naturales en las que se desarrollen actividades ecoturísticas. Diseña los mecanismos, controles y procedimientos para asegurar que se cumplan las normas tendientes al uso adecuado de dichas áreas. Operador: Es responsable de que el personal a su cargo – ecoturistas y guías – cumplan las normas de operación locales. Controlará que sus guías estén debidamente capacitados (específicamente en ecoturismo) y autorizados para ejercer la profesión, según la legislación vigente, y velará por que se brinde la instrucción detallada a los ecoturistas a su cargo sobre las normas del lugar y sobre los principios fundamentales que rigen la actividad ecoturística. Promotor: Debe manejar información de las estadísticas de visitas, áreas de operación, programas, guías, gasto promedio de los ecoturistas. Prestadores de servicios: Son los responsables de garantizar la calidad de los servicios prestados como: guianza, gastronomía, servicios recreativos, otros. Comunidad local: Los proyectos de ecoturismo deben ser diseñados en conjunto con las comunidades e incorporando principios y conceptos de la biología de la conservación y teniendo en cuenta el respeto por las identidades culturales, para que sean exitosos y viables a largo plazo. El aseguramiento de la participación de las comunidades locales y regionales debe incluir formación, apoyo al desarrollo de iniciativas paralelas, etc. Ecoturista: El ecoturista debe asumir el compromiso de ser respetuoso con la naturaleza y con las expresiones culturales del lugar.

4	Formación, capacitación y sensibilización de los actores regionales y locales	Formación, capacitación y sensibilización de los actores regionales y locales, destaca la trascendencia de este elemento como mecanismo de lograr la competitividad y la sustentabilidad de los procesos. La formación ecoturística: Está orientada a que los actores asumen el compromiso de respeto por las normas establecidas de protección a los recursos y asimilen conductas que se traduzcan en su conservación. La capacitación para el servicio ecoturístico: Para que la participación de las comunidades se haga efectiva, es necesario adelantar procesos de formación permanentes tanto en temas ambientales como en aspectos relativos al turismo; estos deben permitir transferencia de conocimientos y tecnología. La sensibilización o concientización: Estos programas deben abarcar temas como: concientización sobre el diseño del 'producto ecoturístico', conocimiento de las necesidades del turista, respeto por los recursos naturales, respeto por las normas y todo lo que tiene que ver con habilidades y destrezas y actitudes ya mencionadas en la capacitación.
5	Investigación de mercados y diseño del producto ecoturístico	Investigación de mercados y diseño de producto; desarrollo de estándares de calidad; promoción y comercialización de los servicios – cierran el círculo de los elementos técnicos que un destino ecoturístico debe aplicar para ser eficiente, llegar a los segmentos del mercado que le interesan y producir satisfacción en los usuarios de sus servicios. Los mercados: El conocimiento de los mercados es fundamental para poder garantizar la sustentabilidad financiera de los proyectos y para poder proyectar una serie de acciones orientadas a saber qué tipo de consumidor es el demandante de estos servicios. Diseño del producto: Identificación de atractivos, su interrelación a través de circuitos, las investigaciones requeridas para conocer la historia del atractivo y la preparación de los guiones en lenguaje encaminado a la venta turística.

		Desarrollo de estándares de calidad: Estos definen criterios precisos que garantizan procesos definidos para la prestación de los servicios, de tal manera que se garantice una calidad uniforme al usuario (turista). Conducen a que los prestadores de servicios (empresarios) en el mediano plazo y con el apoyo del Estado, obtengan certificaciones nacionales e internacionales y sellos verdes para sus productos que les permitan insertarse competitivamente en los mercados.
6	Fortalecimiento de organizaciones empresariales de base para la prestación de servicios	La formación de prestadores de servicios debe conducir a constituir unidades empresariales con una consolidada organización interna y con la capacidad de formar alianzas estratégicas conducentes a asumir las diversas etapas del desarrollo turístico, incluidas la promoción y la comercialización de los servicios.
7	Promoción y comercialización de los servicios	En el ecoturismo, como en cualquiera de los productos o servicios, la labor promocional es definitiva porque permite llegar a los segmentos específicos que demandan este producto especializado.
8	Ejes transversales	Los ejes transversales de la política establecen los mecanismos de apoyo – financiación, incentivos a la inversión, asistencia técnica - a los empresarios y a los destinos ecoturísticos para que puedan lograr el objetivo de ser sustentables y competitivos. Coordinación: Por su complejidad, los desarrollos ecoturísticos deberán articular los conocimientos necesarios para su planificación, gestión y monitoreo, involucrando el conjunto de conocimientos científicos, tecnológicos y los saberes tradicionales. Asistencia técnica: Los Ministerios están en capacidad de brindar asistencia técnica a los destinos turísticos que quieran mejorar procesos ligados al ordenamiento ambiental de las áreas destinadas a la práctica ecoturística, a la planificación de las mismas, al diseño del producto y a la estructuración de planes de mercadeo y promoción. Incentivos a la inversión: Las inversiones en servicios de ecoturismo en el país cuentan con un importante incentivo creado por la ley 788 de 2002 que en su

		artículo 18, numeral 5. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible definirá, en coordinación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, los criterios específicos y los procedimientos que se requieran para obtener la certificación con el fin de obtener los incentivos tributarios para los servicios turísticos que se desprenden de esta ley.

Mecanismos y estrategias de participación

Mecanismos	Estrategias
Comités de Gestión Local Asambleas Comunitaria Talleres y Capacitaciones Convenios y Acuerdos de Colaboración	Desarrollo de Capacidades Empoderamiento Económico Participación en la Toma de Decisiones Sensibilización y Educación Ambiental

La participación de las comunidades locales y otros actores clave es fundamental para el éxito y la sostenibilidad del ecoturismo.

Personal Requerido

Profesionales: Especialista ambiental, forestal, social, biólogo.
Equipo de apoyo: Custodio, operador, promotor, guías.

Presupuesto

Descripción	Unidad	Tiempo (meses)	Valor Unitario	Valor Total
Profesional ambiental (Categoría 11)	1	6	$ 6.610.107	$ 39.660.642
Profesional forestal (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Profesional social (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Biólogo (Categoría 11)	1	1	$ 6.610.107	$ 6.610.107
Custodio (Técnico o +)	1	12	$ 5.430.212	$ 65.162.544
Operador (Técnico o +)	1	12	$ 5.430.212	$ 65.162.544
Promotor (Técnico o +)	1	6	$ 3.369.581	$ 20217486
Guías (Técnico o +)	2	12	$ 3.369.581	$ 80.869.944
Capacitaciones (Logística)	4	-	$ 500.000	$ 2.000.000
Senderos	3 km	-	-	-
Miradores	4	-	$ 10.000.000	$ 40.000.000
Señalización	33	-	$ 18.000	$ 594.000
Publicidad	-	6	$ 500.000	$ 3.000.000
Total				$ 336.497.481

Cronograma

Actividad	Bimestre	Año 1						Año 2					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Ordenamiento y planificación de las áreas													
Obtención infraestructura adecuada													
Responsabilidades de los actores locales y regionales													
Formación, capacitación y sensibilización													
Investigación de mercados y diseño del producto ecoturístico													
Fortalecimiento de organizaciones empresariales													
Promoción y comercialización de los servicios													
Ejecución plan piloto													

Indicadores				
Nombre	Fórmula	Meta	Periodicidad	Registro
Señalización de senderos	(km de sendero señalizado / total sendero) * 100	100%	Mensual	Cartografía Informe técnico Registro fotográfico
Fabricación de miradores	(Miradores fabricados / total miradores planificados) * 100	100%	Mensual	Informe técnico Registro fotográfico
Capacitaciones desarrolladas	(Capacitaciones realizadas / total capacitaciones planificadas) * 100	100%	Mensual	Listado de asistencia Registro fotográfico
Actividades ecoturísticas	(Actividades ecoturísticas realizadas / total actividades ecoturísticas programadas) * 100	100%	Mensual	Listado de asistencia Registro fotográfico

Acciones de seguimiento y monitoreo		
Acciones de seguimiento y monitoreo	Periodicidad	Registro
Seguimiento y monitoreo de indicadores	Mensual	Cartografía Informes técnicos Registros fotográficos Listados de asistencia
Seguimiento y monitoreo del presupuesto del proyecto	Trimestral	Informes técnicos
Seguimiento y monitoreo del estado del proyecto	Trimestral	Informes técnicos

Proyecto 3 – Modelo Agroecológico Sostenible	
Objetivo	Diseñar y gestionar un sistema agroecológico sostenible para optimizar el uso de recursos y conocimientos locales del sector de Peña Blanca del municipio de Puente Nacional.
Objetivos Específicos	
1. Diseñar sistemas agrícolas basados en patrones y características del ecosistema natural del sector de Peña Blanca, promoviendo la autosuficiencia y la sostenibilidad. 2. Disminuir la necesidad de utilizar pesticidas, fertilizantes y químicos agresivos que ocasionan la degradación del suelo. 3. Generar fuentes de ingresos sostenibles en el sector Peña Blanca del municipio de Puente Nacional.	
Meta	
Reducir el impacto que se produce sobre el páramo de Peña Blanca, a través de un uso responsable de los recursos manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar la diversidad biológica.	
Alineación con Objetivos de Desarrollo Sostenible	
Actores	
Beneficiarios directos	Propietarios de predios de la parte alta del sector Peña Blanca, Vereda Páramo municipio de Puente Nacional.
Beneficiarios indirectos	Población de Puente Nacional que se abastece del recurso hídrico proveniente de las Quebradas Otero y Aguablanca.
Organizaciones o entidades participantes	Alcaldía municipal de Puente Nacional Corporación Autónoma Regional de Santander CAS
Duración del Programa	
2 años	

Características del Programa
Un sistema agroecológico sostenible se caracteriza por una serie de principios y prácticas que promueven la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la viabilidad económica, mediante: - Diversidad y policultivos: Fomenta la diversidad de cultivos, incluyendo diferentes especies de plantas y animales, para aumentar la resiliencia del sistema agrícola. - Cierre de Ciclos de Nutrientes: Promueve el reciclaje de materia orgánica y nutrientes mediante prácticas como el compostaje y el uso de abonos verdes. Además, utiliza los desechos de la ganadería como fertilizante para los cultivos, cerrando así el ciclo de nutrientes. - Conservación y Salud del Suelo: Utiliza prácticas que mejoran la estructura del suelo, su fertilidad y su capacidad de retención de agua, como la labranza mínima, el uso de cultivos de cobertura y la rotación de cultivos e implementa técnicas como terrazas, barreras vegetativas y cobertura del suelo para prevenir la erosión. - Uso Eficiente del Agua: Emplea técnicas de riego eficientes como el riego por goteo y la captación de agua de lluvia para optimizar el uso del agua y sistemas de manejo del agua que reducen la pérdida y el desperdicio, como el acolchado y la irrigación precisa. - Control Biológico de Plagas: Utiliza depredadores naturales, antagonistas y plantas repelentes para controlar las plagas de manera biológica e implementa técnicas como la rotación de cultivos, la diversificación y la siembra intercalada para manejar plagas y enfermedades de manera sostenible. - Energía Renovable y Eficiencia Energética: Minimiza la dependencia de combustibles fósiles y energía externa, favoreciendo el uso de fuentes de energía renovable y prácticas energéticamente eficientes. - Equidad y Justicia Social: Involucra a las comunidades locales en la toma de decisiones y la gestión de los sistemas agrícolas, asegurando que los beneficios se distribuyan equitativamente y proporciona formación y capacitación para que los agricultores locales puedan adoptar y mantener prácticas agroecológicas sostenibles. - Conservación de la Biodiversidad: Conserva y promueve la biodiversidad agrícola y silvestre, creando hábitats favorables para la fauna y la flora, mejorando la salud del suelo y la resiliencia del ecosistema. - Resiliencia y Adaptabilidad: Diseña sistemas agrícolas que puedan adaptarse y resistir a cambios y eventos climáticos extremos, mejorando la resiliencia general del sistema y diversifica las actividades y los productos agrícolas para reducir la vulnerabilidad a fallos de cultivos y fluctuaciones del mercado. - Educación y Sensibilización: Proporciona educación y capacitación en prácticas agroecológicas para agricultores y comunidades y promueve la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente entre agricultores, consumidores y la sociedad en general.

- Conectividad y Sinergia: Promueve la conectividad y las interacciones sinérgicas entre los diferentes componentes del sistema agrícola, como plantas, animales, suelo y agua. Además, considera el paisaje completo en la planificación y gestión agrícola, integrando prácticas que beneficien tanto a las áreas agrícolas como a los ecosistemas naturales adyacentes.		
Actividades a desarrollar		
N°	**Actividad**	**Descripción**
1	Ordenamiento y planificación de predios	Identificar las zonas de Uso Múltiple, para la implementación de los sistemas agroecológicos sostenibles. “Es aquella donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra, sino que responden al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente establecida en el país. Dentro de esta categoría de uso múltiple se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas” (MADS, 2014).
2	Diseños agroecológicos	Desarrollar un paquete de prácticas tecnológicas adaptables al sector de Peña Blanca con estrategias interdependientes. El proceso innovador radica en profundizar el rediseño identificando cuáles son las técnicas agroecológicas apropiadas de manejo y ordenamiento espacio – temporal de cultivos que incrementen la biodiversidad funcional, y que a su vez, tenga la capacidad de subsidiar la sostenibilidad del agroecosistema, aportando servicios ecosistémicos como el control biológico, la polinización y el reciclado de nutrientes. Para los diseños agroecológicos se deben tener en cuenta todas las características mencionadas anteriormente. Además, se deben tener en cuenta lo siguientes principios: Resiliencia: Diseñar sistemas agrícolas que puedan resistir y recuperarse de perturbaciones como sequías, plagas y fluctuaciones del mercado.

		Sostenibilidad Ambiental: Promover prácticas que conserven los recursos naturales y protejan la biodiversidad y los ecosistemas. Cultura y Conocimiento Local: Integrar los conocimientos tradicionales y las innovaciones locales en las prácticas agroecológicas. Equidad y Justicia Social: Asegurar que los beneficios de la agricultura sostenible se distribuyan de manera justa entre todos los actores involucrados, especialmente los pequeños agricultores y las comunidades rurales.
3	Formación, capacitación y sensibilización de los actores locales	La formación, capacitación y sensibilización son necesarias para adquirir conocimientos recientes y remplazar técnicas obsoletas o dañinas para el ecosistema, abastecer de alimentos a la población en cantidad y calidad, incursionar en nuevos mercados y preservar los recursos naturales para las generaciones venideras. Con esto, se busca difundir, promover y fortalecer el conocimiento sobre la agroecología y su contribución para lograr un sistema alimentario sostenible y resiliente y fomentar el desarrollo del territorio rural.
4	Parcela demostrativa	La formación de la comunidad local es una prioridad para lograr el éxito de los sistemas agroecológicos y una manera de lograrlo, es a través de la creación de espacios de formación, donde las personas, a través de metodologías participativas, construyen conocimientos de manera colectiva y ven los impactos positivos de las nuevas prácticas, con sus propios ojos. La parcela demostrativa es un lugar idóneo para la formación de las personas que permite realizar capacitación en temas sobre el uso de buenas prácticas agrícolas. Se seleccionará en el sector de Peña Blanca, un predio para la implementación de un sistema agroecológico sostenible que cuente con la participación de la población local, como parcela demostrativa, con lo cual, se podrán identificar:

		✓ Aspectos a tener en cuenta al momento de implementar el sistema agroecológico ✓ Métodos y estrategias para una mayor productividad ✓ Técnicas para el uso eficiente de los recursos ✓ Entre otros.
5	Seguimiento y monitoreo	Implementar acciones de seguimiento y monitoreo periódicos a la productividad de la parcela demostrativa y a la participación comunitaria en los sistemas agroecológicos.

Mecanismos y estrategias de participación

Mecanismos	Estrategias
Comités de Gestión Local Asambleas Comunitaria Talleres y Capacitaciones Convenios y Acuerdos de Colaboración	Desarrollo de Capacidades Empoderamiento Económico Participación en la Toma de Decisiones Sensibilización y Educación Ambiental Redes y alianzas

Mediante la implementación de mecanismos y estrategias bien diseñados, se puede asegurar que las prácticas agroecológicas beneficien a las comunidades locales, conserven los recursos naturales y promuevan el desarrollo sostenible. La clave está en fomentar la colaboración, la educación y el empoderamiento, asegurando que todos los interesados tengan una voz y un papel activo en el proceso.

Personal Requerido

Profesional: Especialista agrónomo y ambiental

Presupuesto

Descripción	Unidad	Tiempo (meses)	Valor Unitario	Valor Total
Profesional ambiental (Categoría 11)	1	2	$ 6.610.107	$ 13.220.214
Profesional agrónomo (Categoría 11)	1	24	$ 6.610.107	$ 158.642.568
Capacitaciones (Logística)	4	-	$ 500.000	$ 2.000.000
Arriendo del predio	1	12	$ 300.000	$ 3.600.000
Semillas	Autoabastecimiento			
Sistema de riego	1	12	$ 2.470.673 ha al año	$ 4.941.346
Fertilizantes orgánicos	Elaboración propia			
Mano de obra	Voluntario			
Herramientas	Propias de los campesinos			
Total				$ 182.404.128

Cronograma

Actividad	Bimestre	Año 1						Año 2					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Ordenamiento y planificación de las áreas													
Diseños agroecológicos													
Formación, capacitación y sensibilización													
Adecuación del terreno													
Siembra e instalación sistema de riego													
Ejecución plan piloto													

Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Periodicidad	Registro
Capacitaciones desarrolladas	(Capacitaciones realizadas / total capacitaciones planificadas) * 100	100%	Mensual	Listado de asistencia Registro fotográfico
Fabricación de miradores	(Familias con SAE / total familias capacitadas) * 100	100%	Semestral	Informe técnico Registro fotográfico
SAE	(SAE implementados / total SAE diseñados) * 100	100%	Semestral	Informe técnico Registro fotográfico
Productividad SAE	Cantidad de producto agrícola cosechado por unidad de superficie	100%	Mensual	Informe técnico
	(Cantidad producto agrícola / cantidad insumos utilizados) * 100	100%	Mensual	Informe técnico

*SAE: Sistema Agroecológico

Acciones de seguimiento y monitoreo

Acciones de seguimiento y monitoreo	Periodicidad	Registro
Seguimiento y monitoreo de indicadores	Mensual	Informes técnicos Registros fotográficos Listados de asistencia
Seguimiento y monitoreo del presupuesto del proyecto	Trimestral	Informes técnicos
Seguimiento y monitoreo del estado del proyecto	Trimestral	Informes técnicos

6.3.2. Flujo de Desembolsos

Tabla 18. *Flujo de Desembolsos*

Proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total Proyecto
Pago por Servicios Ambientales (PSA)			$ 328.783.391	$ 328.783.391	$ 328.783.391	**$ 986.350.174**
Pago personal (técnico y profesional)			$ 31.367.023	$ 31.367.023	$ 31.367.023	
Capacitaciones			$ 1.200.000	$ 1.200.000	$ 1.200.000	
Pago recuperación del área			$ 112.000.000	$ 112.000.000	$ 112.000.000	
Pago por PSA			$ 184.216.368	$ 184.216.368	$ 184.216.368	
Turismo Sostenible		$ 189.545.741	$ 146.951.741			**$ 336.497.481**
Pago personal (técnico y profesional)		$ 145.451.741	$ 145.451.741			
Adecuación del área (senderos, mirador, señalización)		$ 42.594.000				
Publicidad		$ 1.500.000	$ 1.500.000			
Modelo Agroecológico Sostenible	$ 91.872.737	$ 90.531.391				**$ 182.404.128**
Pago personal (técnico y profesional)	$ 86.931.391	$ 86.931.391				
Arriendo predios		$ 3.600.000				
Sistema de riego	$ 4.941.346					
Flujo desembolsos anuales	**$ 183.745.474**	**$ 560.154.263**	**$ 951.470.264**	**$ 657.566.783**	**$ 657.566.783**	**$ 1.505.251.783**

Nota: Elaboración propia.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para el desarrollo de la presente investigación, se partió de la identificación de los factores formadores o atributos del paisaje, tomando como referencia la metodología propuesta por Andrés Etter en su artículo *Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos*; obteniendo una visión en conjunto de los ecosistemas presentes en la Cuenca Alta de la Quebrada Aguablanca, desde diferentes ángulos o disciplinas y no por el análisis separado de algunos de sus factores como suelos, hidrología, vegetación, clima, demografía, entre otros. Ya que esto último conduce a la adición de cada una de las disciplinas, más no, a la integración de estas; obstaculizando un análisis integral y real del ecosistema. Además, la metodología de Etter integra el factor más importante en la ecología del paisaje, que es el hombre y sus actividades.

Por consiguiente, la metodología implementada permitió:

- ✓ Obtener una visión integradora del ecosistema de la Cuenca alta de la Quebrada Aguablanca.
- ✓ El análisis estructural – funcional de los aspectos espaciales, en especial el llegar a referir la dinámica de los procesos ecológicos y su variación temporal, a la dimensión espacial de los ecosistemas
- ✓ Además del conocimiento en si del área de estudio y de las relaciones ecosistémicas, aportó información y criterios esenciales para el manejo ecosistémico, dentro del contexto de la planificación del uso de la tierra.
- ✓ Se obtuvo una aproximación hacia el “ordenamiento territorial”, permitiendo la búsqueda de sistemas de uso de la tierra sostenidos, así como la conservación ecosistémica en la esencia de sus componentes y procesos, es decir de la biodiversidad.

En este sentido y con base a la investigación “Análisis de la ley 1930 de 2018 y formulación de estrategias para la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en el Páramo de Bijagual del municipio de Toca – Boyacá”, pues si bien esta se enfoca únicamente al análisis teórico de la “Ley de Páramos” y de las necesidades del territorio, se hace evidente la falta de una caracterización de los factores formadores del paisaje y su dinámica, antes de poder llegar a la formulación de planes, programas o proyectos para la reconversión y/o sustitución de actividades agropecuarias, pues estas deben estar diseñadas de acuerdo con las condiciones físicas del medio.

De igual manera, se puede inferir que, existe a nivel general un conflicto social por las actividades agrícolas y ganaderas desarrolladas en zonas de páramo, pues si

bien los pobladores son conscientes de la degradación de estos ecosistemas, desconocen de igual manera otras fuentes de ingreso que permitan hacer un uso sostenible de los recursos que nos brindan. A diferencia de estas investigaciones, en el Sector de Peña Blanca las actividades agrícolas, como el cultivo de papa ha disminuido significativamente debido al mal estado de las vías, plagas como la polilla guatemalteca, cambio en la dinámica del clima, falta de mano de obra joven, fragmentación de los predios en minifundios, entre otras factores; es por esta razón que los programadas propuestos en esta investigación están orientados a generar otras fuentes de ingreso para los habitantes del sector y no a la reconversión y/o mejoramiento de las prácticas agrícolas existentes.

Si bien la “educación ambiental” ha cobrado relevancia en los últimos años, en el sector de Peña Blanca esta va más allá de un simple concepto, pues en la institución educativa con el mismo nombre, los estudiantes de grado décimo y undécimo realizan proyectos académicos asociados a la conservación y protección del páramo Limatón, los cuales también involucran a los padres de familia y otros actores presentes en el sector. Sin embargo, el problema en el sector de Peña Blanca no corresponde a la educación ambiental, pues la población es consciente del daño que las actividades agropecuarias pueden causar a los ecosistemas y, la problemática radica en la necesidad de contar con fuentes de ingreso económicos para su sustento diario que vayan de la mano con la sostenibilidad ambiental en el territorio.

En estos estudios previos se resalta la importancia de la participación activa de la comunidad en la formulación de planes, programas y proyectos orientados a la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en zonas de páramos, tanto en la fase diagnóstica como en la búsqueda de alternativas de cambio que mejoren la situación actual de la población y en la toma de decisiones, pues esto garantiza la sostenibilidad de las estrategias planteadas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en diferentes trabajos académicos consultados y los de la presente investigación, se identificó una fuerte tendencia a la formulación de programas y proyectos con beneficios ambientales y sociales, pero que en su mayoría carecen de beneficios económicos acorde a las necesidades de los habitantes del sector.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector de Peña Blanca ha tenido históricamente como fuente de ingreso las actividades agropecuarias, principalmente enfocada a la producción de papa, la cual se ha expandido a áreas y ecosistemas estratégicos como el complejo de Páramos Iguaque-Merchán y zonas de conservación de las cuencas altas de la quebradas Aguablanca y Otero, principales fuentes abastecedoras del recurso hídrico para el municipio de Puente Nacional. Esta problemática ambiental está en un segundo plano para la comunidad de la zona, que ve como principal dificultad la generación de recursos económicos que permitan mantener y mejorar sus condiciones de calidad vida.

Un factor fundamental que ha profundizado esta problemática corresponde a la disminución significativa del cultivo de papa en la zona, debido a la incidencia de la polilla guatemalteca, el mal estado de las vías, la variación climática y falta de mano de obra, impactando negativamente en la economía local. Llevando a la población a desarrollar actividades como ganadería a baja escala, cultivos de mora, arveja, maíz y otros alimentos que principalmente son producidos para su autoconsumo. Por tal motivo, es imperativo la formulación de alternativas que permitan proporcionar medios de sustento a la comunidad, siendo compatibles con los usos del suelo definidos, promoviendo la conservación y protección de las áreas y ecosistemas estratégicos para el municipio.

Por consiguiente, la implementación de los proyectos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), turismo sostenible y desarrollo de modelos agroecológicos en el sector de Peña Blanca, representan una alternativa que contribuyen a la solución de la realidad ambiental, social y económica que vive el sector de Peña Blanca, estando de la mano con el mejoramiento de vías terciarias e infraestructura que se debe realizar desde la institucionalidad. Estos proyectos deben contar con la participación de la comunidad, institucionalidad local, autoridad ambiental, academia y demás actores que puedan contribuir en su consecución.

Es evidente el abandono institucional, la falta de recursos y profunda desigualdad social en el sector rural, por lo cual se recomienda desde la institucionalidad, apoyar a los jóvenes emprendedores del sector, para contribuir a mejorar las condiciones de vida presentes y generar fuentes de ingresos alternas, por medio de la promoción de formas de desarrollo sostenibles y así mismo, salvaguardar la cultura y arraigo al territorio para reducir la migración rural.

9. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Muncipal de Puente Nacional. (31 de Mayo de 2019). Obtenido de http://www.puentenacional-santander.gov.co/planes/esquema-de-ordenamiento-territorial

Alcaldía Municipal de Puente Nacional, S. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial Puente Nacional, Santander.* Obtenido de http://www.puentenacional-santander.gov.co/planes/esquema-de-ordenamiento-territorial

Área Metropolitana Valle de Aburrá. (2019). *Las Áreas Protegidas. Ecosistemas estratégicos en el contexto urbano* . Obtenido de https://www.metropol.gov.co/planeacion/areas-protegidas/Paginas/contexto/las-areas-protegidas.aspx#:~:text=Parte%20o%20todo%20del%20%C3%A1rea,con%20vocaci%C3%B3n%20de%20largo%20plazo.

Barchuk, A. H., Guzmán, M. L., Locati, L., & Luciana, S. S. (2020). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos.* Argentina: Editorial Brujas.

Cleef, O., Rangel, C., & Salamanca, S. (1983). *Reconocimiento de la parte alta del transecto. Parque Los Nevados. En: Van Der Hammen, A.; Pérez, P.; Pinto, P. Eds. La cordillera Central Colombiana- Transecto Parque Los Nevados, Interrupción y datos iniciales. Estudios de ecosistemas tropandinos. 1:150.*

Congreso de la República. (1996). *Ley General del Turismo.*

Contreras, M., & Cruz, D. (2015). *Propuesta de acueducto rural para la Vereda Peña Blanca - Municipio de Puente Nacional - Departamento de Santander .* Bogotá D.C.: Universidad la Gran Colombia.

Corte Constitucional. (2017). *Sentencia C-644/17.*

Etter, A. (1991). *Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de Integración para los Levantamientos Ecológicos.* Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Faley, K. L. (2017). *“Water Is Life”: Local Perceptions of Páramo Grasslands and Land Management Strategies Associated with Payment for Ecosystem Services. Annals of the American Association of Geographers107(2), 371-381.*

Gliessman, S. (1998). *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture.* Boca Raton, FL: Lewis/CRC Press.

Gómez, M., & Ramírez, L. (2014). *Identificación de los impactos ambientales generados por el cultivo de papa y sus efectos sobre la calidad del agua en el Páramo de Guerrero - Municipio de Zipaquirá: Estudio de caso parte alta de la cuenca del Río Frío vereda Páramo de Guerrero.* Bogotá D.C.: Universidad Piloto de Colombia.

González Bernaldez, F. (1981). *Ecología y Paisaje.* Barcelona: Blume .

Greenwood, D., & Levin, M. (1998). *An Introduction to Action Research.* California: Sage Publications.

Hosfstede, R. (1995). *The effects of grazing and burning on soil and plant nutrient concentrations in Colombian páramo grassland.* Plant and Soil.

IDEAM. (2002). *Páramos y ecosistemas altoandinos de Colombia en condiciones Hotspot y Global Climatic Tensor.* Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

IDEAM. (2002). *Perfil del Estado de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.* Obtenido de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/002592/TOMO3-PERFIL.pdf

Londoño, F., Guerrero, G., Flórez, A., & al., e. (2021). *Bases conceptuales, metodológicas y lineamientos de la reconversión productiva agropecuaria.* Bogotá: UPRA.

López, S. A. (2016). *Environmental change in the equatorial Andes: Linking climate, land use, and land cover transformations. In Remote Sensing Applications: Society and Environment May 2016.*

Lopezosa, C. (2020). *Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. En: Lopezosa C, Díaz-Noci J, Codina L, editores Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social.* Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.

MADR. (2018). *Resolución 261 de 2018 Por medio de la cual se define la Frontera Agrícola Nacional y se adopta la metodología para la identificación general.* Bogotá.

MADS. (1993). *Ley 99 de 1993.*

MADS. (2012). *Política Nacional para la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.*

MADS. (2014). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.*

MADS. (2017). *Decreto Ley 870. Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación.* Bogotá.

MADS. (2018). *Decreto 1007. Por el cual se reglamenta el Pago por Servicios Ambientales.* Bogotá.

MADS. (2021). *Programa Nacional de Pagoo por Servicios Ambientales (PSA) .* Bogotá: Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles.

MADS; IAVH. (2017). *Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en la Planificación y Gestión Ambiental Urbana.* Bogotá.

MCIT; MADS. (2003). *Política para el Desarrollo del Ecoturismo.*

MEA, E. d. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis.* Washington, DC.: World Resources Institute.

MEN. (2017). *Sector Agropecuario. Subsector Pecuario: Ganadería Bovina (Leche y Carne). Subsector Agrícola: Café, Cacao y Plátano.* Bogotá.

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.* International Journal of Morphology.

Peña Blanca Sede A. (s.f.). *Colegio Peña Blanca*. Obtenido de https://sedeacpb.wordpress.com/inicio/

Podwojewski, P., & Poulenard, J. (2000). *La degradación de los suelos de los páramos. En: Los Suelos del Páramo. Serie Páramo 5.* Quito: GTP/Abya Yala.

Preciado, C., & Rodríguez, M. (2023). *Análisis de la Ley 1930 de 2018 y formulación de estrategias para la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias en el Páramo de Bijagual del municipio de Toca - Boyacá.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Reijntjes, C., Haverkort, & Waters-Bayer, A. (1992). *Farming for the future.* London: MacMillan Press Ltd.

Rosasco, C. A., & Maya, L. C. (2009). *Fortalecimiento de los procesos actuales de restauración ecológica en predios de interés para conservación ubicados en la región Andina y Pacífica del parque Nacional Natural Farallones.* Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.

Ruíz. (2015). *Agricultura Sostenible en Ecosistemas de Alta Montaña. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.*

Vargas Ríos, O. (2011). *Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación.* Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Vargas, O., Franco, L., & Rodríguez, C. (2013). *Restauración Ecológica Participativa en la Cuenca Alta del Río Tunjuelo, Microcuenca del Río Chisacá Localidad de Usme.* Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Varila, D., & Dávila, L. (2016). *Propuesta en Educación Ambiental para la Aplicación de Ecoturismo Sostenible en el Páramo de Limatón- Santander, Colombia.* Bogotá D.C.: Universidad ECCI.

Wunder, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts.* Jakarta, Indonesia: Center for International Forestry Research.

Zonneveld, I. (1979). *Land ecology and Land Evaluation Science, ITC Textbook VIII, Enschede.*

ANEXOS

Anexo 1.

Tabla 19. *Categorías de ordenación POMCA*

Categoría de Ordenación	
Valor	Nombre
01	Conservación y Protección Ambiental
02	Uso Múltiple

Nota: Adaptado de Diccionario de datos POMCA, ANLA.

Tabla 20. *Zonificación uso del suelo POMCA*

Zonificación Uso	
Valor	Nombre
01	Áreas Protegidas
02	Áreas de Protección
03	Áreas de Restauración
04	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de Recursos Naturales
05	Áreas Urbanas

Nota: Adaptado de Diccionario de datos POMCA, ANLA.

Tabla 21. *Subzonificación uso del suelo POMCA*

Subzonificación Uso	
Valor	Nombre
01	Áreas SINAP
02	Áreas complementarias para la conservación
03	Áreas de importancia ambiental
04	Áreas con reglamentación especial
05	Áreas de Amenazas Naturales
06	Áreas de restauración ecológica
07	Áreas de rehabilitación
08	Áreas de recuperación para el uso múltiple
09	Áreas agrícolas
10	Áreas agrosilvopastoriles
11	Áreas urbanas, municipales y distritales

Nota: Adaptado de Diccionario de datos POMCA, ANLA

Anexo 2.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS Acreditación Institucional de Alta Calidad	**FORMATO ENTREVISTA SEMIESTRUCTURA PARA DETERMINAR LAS DINÁMICAS DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS**	ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES

Datos a recoger:

1. Nombre y lugar de residencia

Tamaño del predio:

2. Cuántas hectáreas tiene su predio
3. El predio en el que vive es propio, arrendado o lo administra

Zonificación de tierra:

4. Qué cultiva en su predio
5. Cuál es el destino de los productos que cultiva
6. Qué extensión de tierra que dedica a la producción
7. Qué tipo de ganado tiene
8. Tipo de productos que extrae del ganado: leche, cuajada…

Intensidades de producción

9. Qué cantidad extrae de cada cultivo
10. Cuál es el tipo de mano de obra
11. Qué edad y género tiene la mano de obra

Relaciones sociales de producción

12. Qué tiempos dedica a la producción: por semana y día
13. Qué herramientas utiliza
14. Qué tipo de transporte utiliza

Capital de trabajo

15. En cuánto vende cada uno de los cultivos que produce
16. En cuánto vende cada uno de los productos extraídos del ganado
17. Lo que produce su predio le alcanza para su sustento diario

Impactos

18. Qué impactos cree que genera las actividades que desarrolla
19. Cuál es el mayor problema del sector en el que vive