

## INTRODUCCIÓN

La constante pérdida de hábitats y ecosistemas naturales es un fenómeno a escala mundial originado principalmente por el uso irracional y con ávidos fines lucrativos, de los recursos naturales renovables y no renovables, con fuerte y principal impacto en los países del llamado Tercer Mundo.

Es así que para el Siglo XXI, se ha profetizado que las guerras ya no girarán alrededor del llamado oro negro, y más bien se enfocarán en la adquisición, posesión y usufructo de las fuentes, corrientes y reservorios de agua dulce, tanto a nivel de países como de índole empresarial.

Colombia no escapa a este fenómeno y ya muchos de sus recursos naturales renovables, como bosques, suelos y aguas, han sufrido una notable merma tanto en cantidad como en calidad.

Como caso específico, los ecosistemas de páramo y bosques alto andinos, grandes productores de agua y origen de muchas corrientes de agua que irrigan las zonas bajas, presentan un fuerte deterioro, con pérdida de áreas y de poblaciones de fauna y flora silvestre, al ser dedicadas a las prácticas agrícolas como el cultivo de cebolla, papa, trigo, cebada y las prácticas pecuarias, cuyos rebaños consumen el pasto nativo y en ocasiones con la introducción de pastos foráneos.

Teniendo presente este panorama, varias entidades aunaron esfuerzos con el fin de recuperar y conservar el área denominada Páramo de Berlín, por medio de una declaratoria de Área de Manejo Especial.

Este documento reúne las actuales condiciones físicas, bióticas, sociales y económicas del Páramo de Berlín, como requisito previo para iniciar la zonificación ambiental y la reglamentación del uso del suelo y su posterior presentación a los Consejos Directivos de las autoridades ambientales que comparten el territorio del Páramo de Berlín.

# *Capítulo I*

## 1. ASPECTOS GENERALES DEL PÁRAMO DE BERLÍN



## **1.1 PROPUESTAS AREAS PROTEGIDAS EN LA REGIÓN DE PARAMOS ECOSISTEMA COMPARTIDO JURISDICCIONES DE LA CDMB (Santander) – CORPONOR (Norte de Santander).**

La planeación regional se ajusta a la gestión por parte de las Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, cuya finalidad es la identificación de áreas o zonas estratégicas para la conservación y de manejo de la biodiversidad, cuyas áreas de acción dentro de este territorio en particular se comparten con los territorios vecinos como Norte Santander, los cuales se han afectado por la acción antrópica, causando la fragmentación de la propiedad de la tierra la cual afecta estos ecosistemas. Sin embargo, en algunos casos sí cubren áreas extensas del territorio que son compartidas con otras regiones como es el caso de la unidad biogeográfica del Páramo de Santurbán, que es compartida con CORPONOR – CAS.

En el caso del proyecto específico de la identificación de un Área de manejo especial en ecosistemas Andinos de alta montaña de los Andes Tropicales, que tiene el páramo como un ecosistema único, se identifican de forma preliminar en el ordenamiento de la subcuenca tres áreas protegidas potenciales como posibles integradoras del sistema regional y local de áreas protegidas, que cubre la parte alta de la subcuenca Río Surata, Río Jordán, conformada por gran extensión de Paramos en algunos sectores ya intervenidos que cumplen la función ecológica abastecimiento hídrico, de las grandes urbes Metropolitanas del gran Santander.

Cuyos orígenes apuntan a la definición y manejo de los paramos como una propuesta de área de manejo especial, con la figura de Distrito de Manejo integrado de los recursos naturales DMI, la propuesta radica en la función de hábitat humano sustentable, que maneje y controle el desarrollo agropecuario dado en épocas pasadas e integre elementos de conservación y de manejo del desarrollo humano mediante el manejo administrativo del DMI.

Las estrategias, escalas, categorías y jurisdicciones administrativas, para lograr los objetivos de la planeación de las áreas protegidas, esta en función de los objetos de conservación para que se asegure la persistencia de especies claves, la conservación de paisajes, el abastecimiento del recurso hídrico y la producción agropecuaria y agroforestal sostenible para aquellas áreas aledañas a estos ecosistemas de vital importancia para la humanidad.

Esta propuesta sostiene que la estrategia de conservación ante la amenazas de hoy, de origen local, regional y nacional, deben incluir una serie de sistemas áreas silvestres conectadas, gestionadas en asocio con organizaciones de base, agencias estatales y gubernamentales, comunidades locales y propietarios privados. Este proyecto se maneja bajo el siguiente esquema según lineamientos del ministerio:

- 1) Identificar y conservar las áreas únicas o especiales
- 2) Representar la diversidad de ecosistemas de cada región
- 3) Establecer reservas, para mantener comunidades bióticas completas y viables
- 4) Restablecer las conexiones entre elementos del paisaje
- 5) Restaurar paisajes y poblaciones de especies donde sea necesario
- 6) Establecer áreas de amortiguación para controlar los efectos de variables externas sobre las áreas protegidas.

Actualmente se desarrolla un convenio entre la GOBERNACION DE SANTANDER, COPORNOR, CDMB y INSTITUTO HUMBOLDT, y la asesoría de PARQUES NACIONALES, con el objeto de delimitar un área de manejo especial en el ecosistema de Páramo Berlín, cuyo compromiso es el desarrollo y la identificación de la categoría de manejo especial como propuesta para este sector nor-oriental de los Santanderes.

El resultado es el diseño de una red de áreas protegidas, partiendo de mapas de vegetación, datos de colecciones, muestreo de campo y un modelo de valor de conservación basado en tamaño, condición y conectividad del ecosistema actual. La gestión de esta estrategia se fundamenta en la coordinación y cooperación del Estado, propietarios y sociedad civil. El manejo incluye el compromiso sostenible de la actividad productiva dentro de las zonas de conservación, siempre y cuando esta sea compatible con la conservación.



Figura 1. Ecosistema de Páramo.



Fuente: Imagen Google Heart, Entorno Regional

#### ▪ Argumentos de conservación

La importancia de esta área radica en que estaría conservando páramo seco, ecosistema que cuenta con solamente un 5.3 % de representatividad dentro de las áreas protegidas del sistema de parques nacionales naturales (Arango *et al.* 2003)

A la vez protege un gradiente altitudinal que va desde 2.200 a 4100, incluyendo bosque montano hasta páramo, lo que permitiría conservar especies con amplio rango de acción y que utilizan varios tipos de ecosistemas para su supervivencia. Es importante resaltar que contendría extensiones continuas de hábitat, tanto de páramo como de bosque alto andino.

## 1.2 OBJETIVOS

Los objetivos están relacionados con:

- Conservar, restaurar y mantener la estructura del ecosistema de Páramo de Berlín, sector comprendido entre los Municipios de Tona, Silos y Mutiscua, áreas de reservas hídricas de las zonas metropolitanas Bucaramanga y Cúcuta.
- Proteger estas áreas como fuente de servicios ambientales en especial hacia la regulación hídrica de las cuencas Chitagá.

MICROCUENCAS	ÁREA (Ha)
Quebrada Cuesta Boba	2474,4596
Quebrada Mataperros	10037,0720
Río Caraba Bajo	4552,9334
Río Caraba Medio	10151,9029
Río Jordán	13764,2905
Río La Plata	3291,7751
Total	44272,4335

- Análisis integrado de los componentes biofísicos y socioeconómicos presentes en los ecosistemas naturales y agro ecosistemas que conforman el Área de Manejo Especial de Páramo de Berlín, buscando generar elementos teóricos, metodológicos y técnicos, para la zonificación de áreas homogéneas socio ambientales en el marco de un proyecto del área de manejo especial a través de un DMI en los ecosistemas de alta montaña.
- Proteger la biodiversidad, los recursos paisajísticos y el patrimonio ecológico y cultural de este ecosistema.
- Promover la conservación y manejo de los ecosistemas naturales y agro ecosistemas por parte de la sociedad civil.
- Mejorar la calidad de vida de las comunidades asentadas en la zona de Páramo y su área de influencia.
- Regular el crecimiento descontrolado de asentamientos humanos sin adecuados servicios básicos.

- Crear condiciones para la realización de investigaciones científicas, para la Educación ambiental y para las actividades recreativas compatibles con los objetivos propuestos en el desarrollo del manejo de las áreas protegidas y el posible manejo del ecoturismo.

### **1.3 JUSTIFICACION**

El análisis de áreas protegidas para la zona de los Andes colombianos sector nor – oriental de la Unidad Biográfica de Santurbán, el alcance radica en la preservación y conservación de los escenarios naturales y paisajísticos, con el fin de generar actos administrativos en la función pública regional, que conlleve a los consejos directivos de las CDMB y CORPONOR, a la declaratoria de áreas protegidas regionales compartidas.

Esta zona debe estar dirigida a la protección y conservación del patrimonio ecológico natural de los páramos del nor-oriente colombiano como se identifica a través de la WWF en la ecorregiones de Colombia.

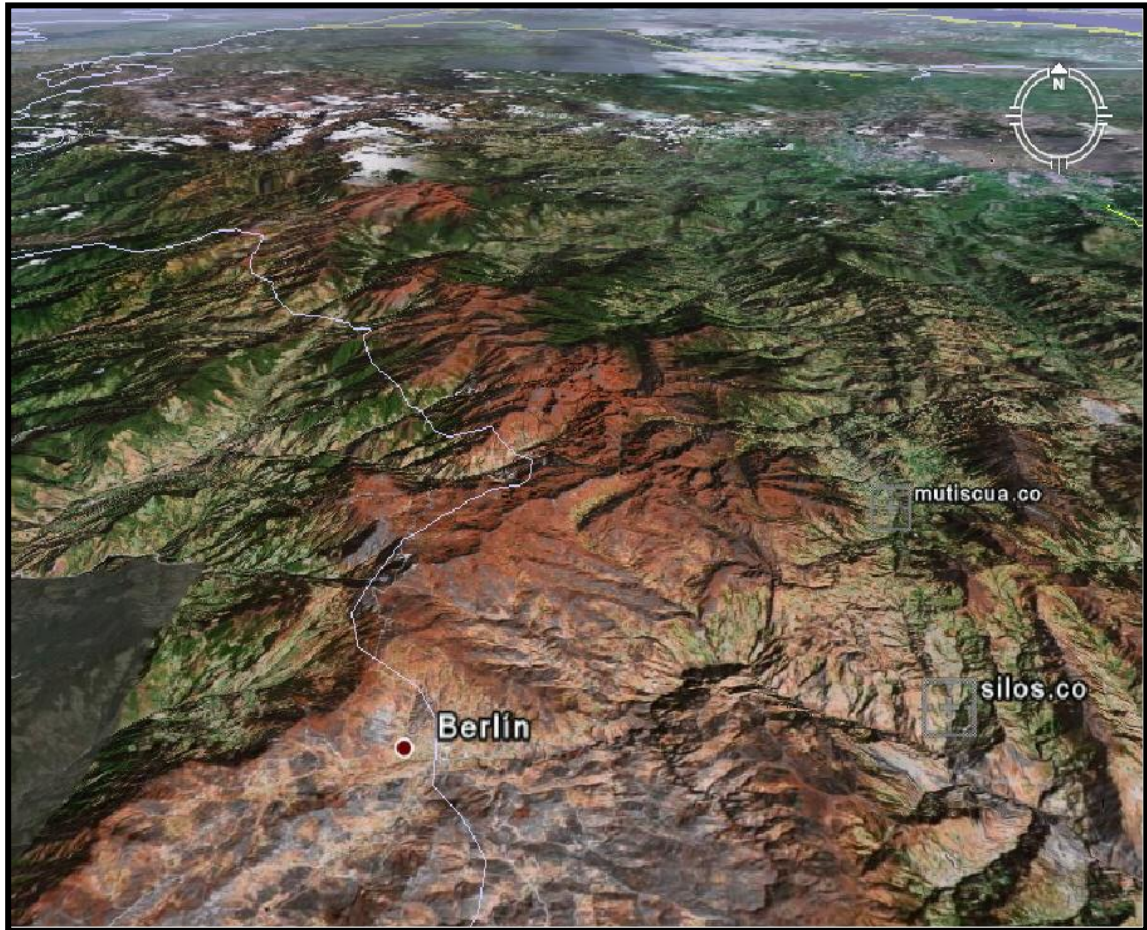
La principal estrategia esta dirigida a conservar parte de su biodiversidad (geográfica y paisajística), basados en el manejo ambiental de los suelos de la alta montaña de donde proviene en gran parte del recurso hídrico, el oxígeno que alimenta y refresca los campos rurales y los centros urbanos del área de influencia Metropolitanas.

Es dentro de este marco conceptual de las áreas protegidas y de las posibles categorías de manejo que se inscribe el desarrollo de la propuesta de trabajo, que tiene como propósito asesorar a la CDMB, CORPONOR, LAS GOBERNACIONES, y a los municipios, en realizar aportes desde el punto de vista técnico jurídico, al tema categorías regionales de áreas protegidas posibles a declarar dentro de un territorio especial como lo es el Páramo.

La formulación de la propuesta para un DMI en los Ecosistemas de los Andes Orientales, Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables del Páramo de Berlín, es un componente importante del escenario deseado y acordado de uso adecuado de las tierras en la Zonificación Ambiental de la Unidad Biogeográfica del Páramo de Santurbán.



Figura 2. Panorámica del Costado Oriental de los Andes Colombiano, Ecosistema de Páramos del Abrazo de los dos Santanderes.



Fuente: **Imagen** Google Earth.

#### 1.4 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La CDMB, tiene la experiencia en el manejo del área especial del DMI de Bucaramanga, el cual esta conformado por varias zonas de protección y producción, las cuales incluyen las zonas de desarrollo urbano. En su desarrollo y función la CDMB, ha recuperado y restaurado ciertas áreas para mantener la estabilidad de las escarpas occidentales y orientales de la ciudad de Bucaramanga.

En cuanto a la definición de áreas protegidas las Corporaciones Autónomas Regionales y con la asesoría de Parques Nacionales y el Instituto Humboldt han identificado áreas potenciales en el territorio de cada jurisdicción de cada Corporación. Las CARs mediante los ordenamientos de las cuencas apuntan a la definición, identificación de áreas estratégicas para la conservación y posteriormente a la declaratoria de las mismas en un futuro.

## **1.5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

- *Artículo 310.* Decreto-Ley 2811/74. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente. MINAGRICULTURA.
- *Artículo 7º.* Decreto-Ley 1974/89. Reglamentados Distritos de Manejo integrado. MINAGRICULTURA.
- Resolución No. 0018 de diciembre 2005, por la cual se expiden “Las Determinantes Ambientales” para el ordenamiento territorial del nor-orientesantandereano. CDMB.

## **1.6 FINES DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS**

Las áreas naturales protegidas son de importancia extrema para el planeta, sus fines están orientados a:

Mantener áreas naturales con ecosistemas representativos que aseguren la continuidad evolutiva y los procesos ecológicos incluyendo la migración de especies y el flujo genético entre ellas como por ejemplo el paisaje característico de las zonas de páramo en general.

Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales básicos para la humanidad como el suministro de agua dulce, el alimento, la salud y la recreación mediante la protección y conservación manejo sostenible del Páramo Berlín.

Generar actividades alternativas y beneficios a través del ecoturismo, cuyo ingresos podrían ayudar a sostener el sistema y a generar divisas en la economía local y regional de este sector de la Unidad Biogeográfica del Páramo de Santurban.

Promover el interés por la investigación científica y la conservación de la diversidad biológica y ecosistémica del páramo de Berlín.

Mantener los atributos culturales tradicionales de las comunidades campesinas de páramo confines sustentables.

## **1.7 CRITERIOS SELECCIÓN ÁREAS PROTEGIDAS**

Los criterios para definir el área protegida se basaron en calidad y cantidad de sus recursos naturales en el entorno local y regional. Presencia de poblaciones de relictos de bosque natural alto andino, zonas de páramos conservadas, conformados por la presencia de especies endémicas o amenazadas de animales o plantas.

Presencia de ecosistemas de Páramo propiamente dicho como se califica este ecosistema en el Mundo, como barrera natural entre los bosques altos andinos.

Zona de recarga hídrica y origen nacimiento del Río Caraba, Jordán, y otras corrientes menores.

Zona frágil por encontrarse fenómenos antrópicos que atentan contra el ecosistema (actividades agropecuarias)

Áreas estudiadas y caracterizadas y evaluadas por organismos no gubernamentales y entidades públicas.

## **1.8 AVANCE DE LAS PROYECCIONES EN EL ECOSISTEMA DE PARAMOS DEL NOR-ORIENTE COLOMBIANO.**

Esta versión preliminar de algunos esquemas de planeación regional permite extraer elementos comunes a este tipo de aproximación. Algunas de las características de la planeación regional respecto a la gestión desarrollada son:

- a. Involucra la participación del Estado y la sociedad civil

Con respecto a este ítem la CDMB, CORPONOR, INSTITUTO HUMBOLDT, PARQUES NACIONALES Y GOBERNACIONES, han logrado convocar el interés por parte de las administraciones municipales y de las comunidades locales a favor de la conservación y del manejo sostenible del páramo, para su delimitación y preservación futura.

- b. Incluye acciones por fuera de áreas de conservación estricta.

Las acciones deben estar en marcadas dentro de la normatividad competente la cual no es clara, ya que hay un ordenamiento territorial municipal donde se identificaron suelos de significancia ambiental destinados

a la protección ambiental cuya finalidad es la conservación de estos ecosistemas frágiles e importantes para los municipios que albergan ecosistema de Páramo, como son: Tona, Silos y Mutiscua.

- c. Transciende límites de jurisdicciones y comparte las experiencias de los funcionarios del Estado y de las Autoridades ambientales.

Para el desarrollo de esta estrategia la CDMB, CORPONOR, han adelantado encuentros mediante talleres de capacitación con respecto al manejo de las áreas protegidas, para cual ha invitado a conferencistas del orden nacional, para cumplir con el objetivo de explicar el alcance del establecimiento regional y local de las áreas protegidas, dirigidos a profesionales y comunidad de los sectores donde se desarrollan dichos proyectos de conservación de áreas silvestres protegidas.

El proyecto se ha socializado ante la administración municipal de Tona, Silos y Mutiscua y la comunidad del sector del Páramo de Berlín y su corredor vial internacional colombo - venezolano, para llegar acuerdos y presentar la propuesta de declaratoria de este importante ecosistema.

- d. Incorpora esquemas productivos compatibles

Dentro de las falencias está, la de permitir o no el desarrollo de actividades productivas dentro de la zona de páramo las cuales viene siendo explotadas desde el proceso de colonización, permitiendo identificar algunas categorías de manejo especial, ya que hay zonas donde la fragmentación de la propiedad es alta, donde se produce el desarrollo de sistemas productivos no sostenibles como el cultivo de la cebolla larga, la papa, los cuales es posible que dependiendo del análisis del tipo de categoría se puedan desarrollar actividades sostenibles ligadas a la producción limpia.

- e. Incorpora varias categorías de manejo

La identificación de la categoría de un área de manejo especial busca la protección, cuyo resultado es fruto del análisis y conveniencia del diagnóstico y del verdadero potencial de la zona a declarar la cual estuvo sujeta a concertación con los diferentes actores sociales, institucionales involucrados en proceso de declaratoria.

## **1.9 PROCESO METODOLÓGICO EN LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS COMPARTIDAS EN LA JURISDICCIÓN DE LA CDMB Y CORPONOR.**

Los convenios administrativos entre los entes territoriales como Las Gobernaciones de Santanderes, Las corporaciones Autónomas regionales CDMB y CORPONOR, con la participación de Unidad de parques Nacional y el Instituto Humboldt, buscan un solo objetivo la identificación de escenarios naturales o áreas silvestres para la conservación y manejo administrativo del mismo.

La base de la Planificación esta en marcada en los estudios realizados en años anteriores de caracterización de ecosistemas compartidos de paramos (Unidad Biogeográfica del Páramo Santurbán) adelantados por los convenios administrativos entre CORPONOR y la CDMB, cuya finalidad es diagnosticar, evaluar y zonificar ambientalmente estos ecosistemas vitales en la conservación y su manejo sostenible.

La CDMB, en cabeza de la subdirección de Planeación y Sistemas, realizo estudios de Planes de Ordenamiento ambiental de Cuencas los cuales apuntan a la definición e identificación preliminar de áreas protegidas con el fin de orientar los procesos de declaratoria futura.

Posteriormente la Subdirección de recursos naturales, precisa elementos de caracterización de flora y fauna para aquellos sitios seleccionados con el fin de conocer los valores y objetos de conservación de la biodiversidad local y regional.

Todos estos análisis termina con un diagnostico selectivo de las zonas propuestas a declarar en las cuales hay productos de mapas de diferentes temas que aportan a la clasificación y declaratoria de un área determinada.

Por otra parte, saltan a la vista requerimientos de información de base que exigen investigación aplicada al tema de conservación in situ. Algunos de los tópicos para esta investigación son:

- a. Criterios para la selección de unidades de análisis
- b. Descripción de objetos de conservación
  - Especies sombrilla
  - Especies amenazadas
  - Grupos de especies
  - Ecosistemas
  - Paisajes
  - Servicios ambientales
- c. Definición de metas cuantitativas

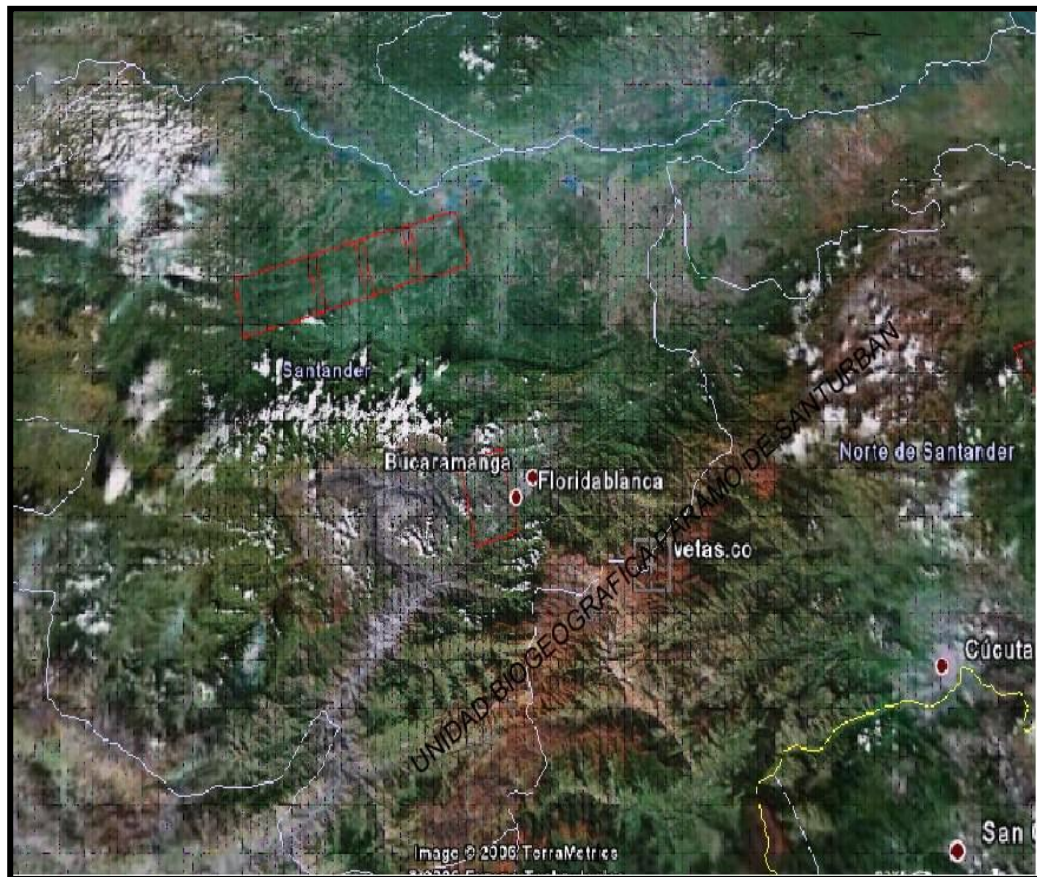


- d. Análisis de reservas existentes
  - Representación y persistencia de los objetos de conservación dentro de áreas existentes
- e. Selección de sitios mediante reglas de decisión explícitas
- f. Diseño de nuevas áreas
  - Categorías, forma, tamaño
- g. Análisis de actores sociales y sus relaciones con los sistemas de áreas de conservación
- h. Valoración de la viabilidad social de las áreas protegidas en las dinámicas económicas de la región.
- i. Diseño de esquemas de participación de la sociedad en la gestión de áreas protegidas.

Esta lista representa un sin número de retos y posibilidades de trabajo que, el MINISTERIO DEL AMBIENTE, orienta para mejorar la efectividad de la planeación de las áreas protegidas y los sistemas que ellos componen. La visión regional permite integrar estas acciones en un ámbito territorial más acorde con el funcionamiento de los sistemas naturales que busca conservar y armonizar el trabajo institucional.

# Capítulo II

## 2. DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO



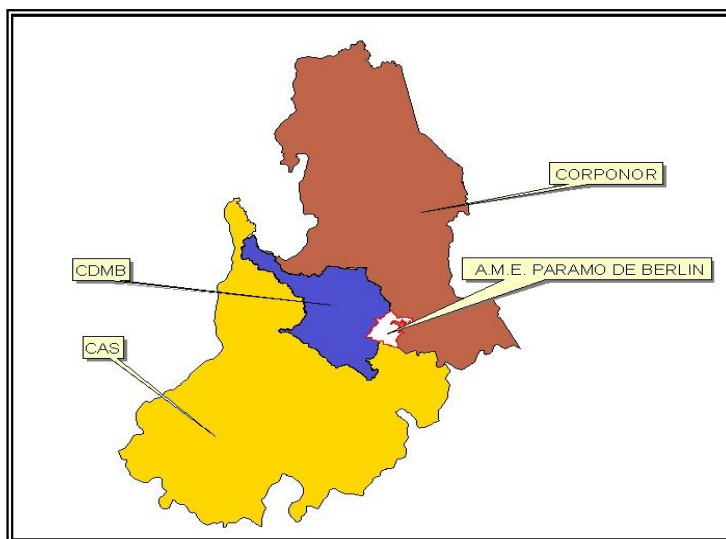
## 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL “PÁRAMO DE BERLÍN”

El Páramo de Berlín, ubicado al Nororiente de Colombia en los Departamentos de Santander y Norte de Santander (ver Figura 3), forma parte de la Unidad Biogeográfica de Santurbán, perteneciente a la Ecorregión Andes del Norte en la Cordillera Oriental.

El Páramo de Berlín es así mismo una serie de pequeños páramos (Arenales, Guariba, El Jordán, Mogorontoque, Lúcura y Pescadero.) situados entre planicies leves o moderadamente onduladas en los municipios de Tona (Santander), Mutiscua y Silos<sup>1</sup> (Norte de Santander).

**Figura 3.** Ubicación del Páramo de Berlín.

Las secciones de color amarillo y azul corresponden al departamento de Santander y la oscura a Norte de Santander. El Páramo de Berlín se encuentra distribuido en estos dos departamentos, bajo la jurisdicción de dos corporaciones.

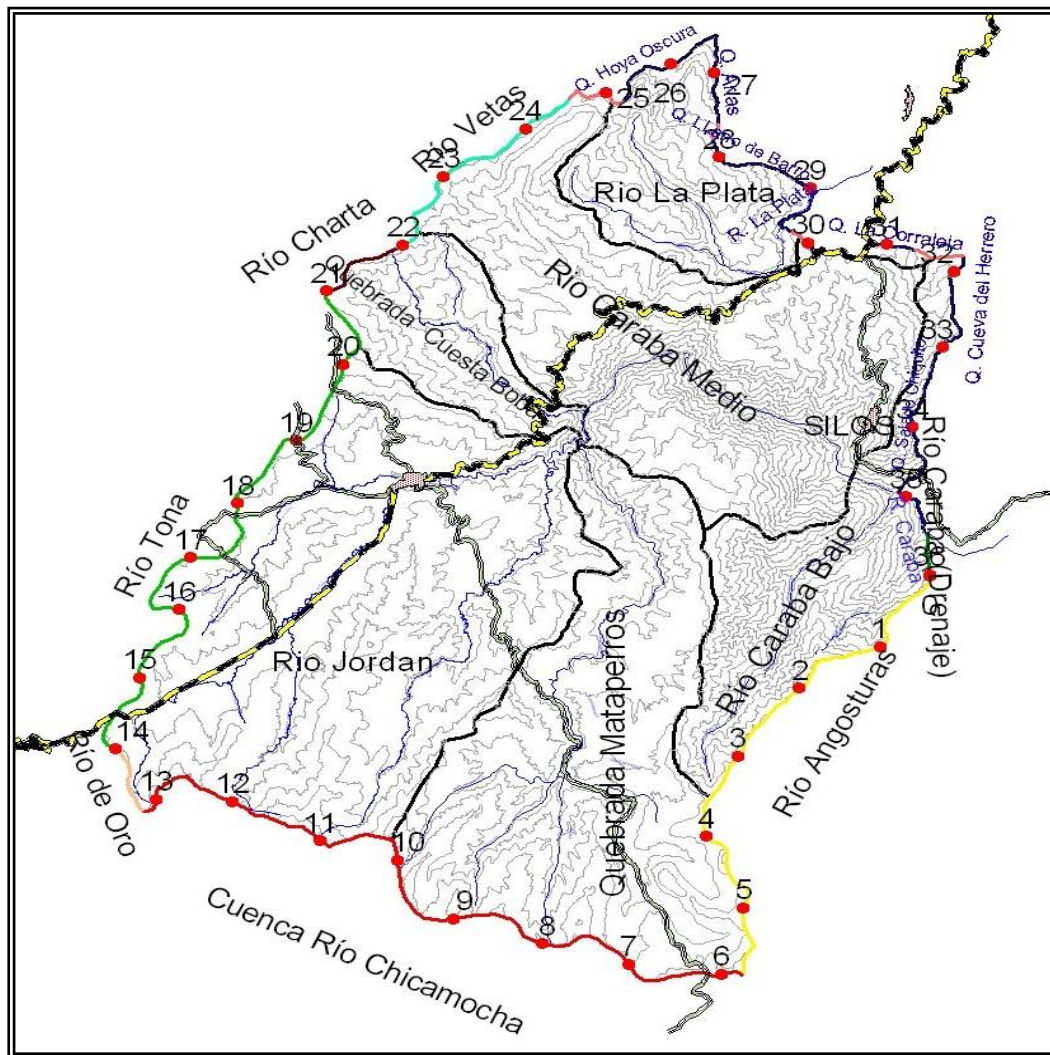


---

<sup>1</sup> **NOTA:** Al territorio propuesto para Área de Manejo Especial se le trata solamente como jurisdicción de los municipios de Tona, Mutiscua y de Silos, de acorde a los límites municipales y departamentales según lo indicado en la cartografía oficial del IGAC. La parte norte de la vereda Volcanes del Municipio de Santa Bárbara y la parte noroccidental de la vereda Mogorontoque del Municipio de Guaca se tomaron como sectores de la vereda Antalá del municipio de Silos. Fuente IGAC ([www.igac.gov.co](http://www.igac.gov.co))

Se encuentra entre las coordenadas planas 1.123.540 m y 1.148.473 m. Este y 1.269.000 - 1.301.000 m. Norte. Dista de Bucaramanga 48 Km al sitio denominado El Picacho, siguiendo sobre la vía Nacional Bucaramanga – Cúcuta, vía que durante 39 Km, atraviesa el área de interés hasta el sitio denominado la Laguna en el Km 87. Ver MAPA 1: Mapa Base.

Grafica 1. Limites del Área Manejo Especial Páramo de Berlín.



El área de manejo especial se delimito por las divisorias de aguas de las microcuencas que forman la zona de estudio, cuya área es de 44272.44 hectáreas y un perímetro de 108.025 km, el área correspondiente al municipio de Tona es de 14860.16 hectáreas, para el Municipio de Mutiscua corresponde a 1931.62 hectáreas y en el municipio de Silos a 27480.52

hectáreas, la cual contiene la mayor parte del ecosistema de páramo, que por sus características físicas y climáticas se considera un ecosistema de especial significancia ambiental para los departamentos de Santander y Norte de Santander. El área se delimita por coordenadas geográficas la cual delimita el perímetro de la zona de estudio. Ver Cuadro de Coordenadas y Grafica 1.

**Por el ORIENTE:** Desde el nacimiento de la quebrada Cueva del Herrero hasta su desembocadura en la quebrada Salado Chiquito en un trayecto de 2.731,63 metros. Desde esta confluencia, Quebrada Salado Chiquito hasta su desembocadura en el río Caraba, en un trayecto de 6.680,60 metros. Se continúa por el río Caraba durante 1.868,92 metros hasta encontrar la confluencia de la quebrada El Arenal. Se continúa por la divisoria de aguas de esta quebrada a lo largo de 1.462,71 metros hasta empatar con la divisoria de aguas de la cuenca del río Angosturas hasta el sur del municipio de Silos, límites con Guaca, en un trayecto de 17.359,24 metros.

**Por el SUR:** Divisoria de aguas de la cuenca del Río Arauca y el Río Chicamocha, en un extensión de 22.295,33 metros. Se continúa con la divisoria de la microcuenca Río de Oro por 2.519,12 metros.

**Por el OCCIDENTE:** Con la divisoria de la cuenca del río Tona durante 20.816,37 metros, se continúa con la divisoria del río Charta a lo largo de 2.830,69 metros y se sigue con la divisoria del río Vetas durante 7.862,50 metros.

**Por el NORTE:** Divisoria de aguas de las quebradas Los Salados y La Honda, de la microcuenca La Plata y la microcuenca del Caraba Medio, en un trayecto de 2.027,22 metros hasta encontrar el nacimiento de la quebrada Hoya Oscura. Se sigue el curso de esta quebrada durante 3.981,33 metros hasta encontrar la desembocadura de la quebrada Arias, por la cual se continúa hasta su nacimiento en su recorrido de 3.051,45 metros. Se continúa por la divisoria de aguas de Laguna Colorada durante 597,42 metros hasta el nacimiento de la quebrada Llano de Barro, la cual recorre 3.838,65 metros hasta su desembocadura en el río La Plata. Se continúa por el río La Plata aguas arriba durante 1.792,75 metros hasta encontrar un drenaje Innominado, por el cual se continúa durante 361,42 hasta encontrar el nacimiento de la quebrada La Honda, la cual corta la vía principal después de 426,76 metros.

A continuación, se usa la vía principal Bucaramanga – Cúcuta como límite en un longitud de 2.237,13 hasta encontrar el cruce con la quebrada La Corraleja, la cual se remonta hasta su nacimiento durante 1.250,18 metros. De aquí se continúa por la divisoria de aguas entre la quebrada El Aventino y la quebrada Cueva del Herrero, hasta el nacimiento de la quebrada Cueva del Herrero, que empata con el límite ORIENTAL.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la Zona de Estudio (cada 3.000 m.)

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.147.573,62	1.283.416,85
1	1.146.145,04	1.281.076,87
2	1.143.792,20	1.279.691,62
3	1.142.009,73	1.277.409,40
4	1.141.081,44	1.274.727,30
5	1.142.162,12	1.272.344,79
6	1.141.520,59	1.270.129,44
7	1.138.818,92	1.270.468,56
8	1.136.310,38	1.271.172,99
9	1.133.726,41	1.271.990,46
10	1.132.100,71	1.273.932,73
11	1.129.864,35	1.274.587,56
12	1.127.312,78	1.275.896,47
13	1.125.082,52	1.275.980,88
14	1.123.900,49	1.277.643,46
15	1.124.620,06	1.280.025,63
16	1.125.767,71	1.282.310,17
17	1.126.070,59	1.284.051,31
18	1.127.461,25	1.285.862,18

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
19	1.129.155,85	1.287.965,48
20	1.130.524,06	1.290.493,97
21	1.130.033,22	1.292.956,63
22	1.132.243,73	1.294.479,46
23	1.133.445,40	1.296.773,88
24	1.135.820,25	1.298.364,27
25	1.138.163,13	1.299.581,18
26	1.140.039,05	1.300.522,72
27	1.141.312,33	1.300.228,23
28	1.141.466,85	1.297.422,34
29	1.144.102,85	1.296.390,95
30	1.144.037,99	1.294.554,01
31	1.146.337,60	1.294.487,51
32	1.148.271,72	1.293.593,15
33	1.147.942,92	1.291.068,36
34	1.147.080,67	1.288.398,24
35	1.146.893,97	1.286.083,37
36	1.147.571,52	1.283.469,42

## 2.2 ASPECTOS CLIMATICOS

En términos generales el clima se considera muy frío, sobre el corredor vial de picacho a la laguna y extremadamente súper frío en los costados oriental y occidental del área zonificada que corresponde a las partes más altas de la unidad de manejo especial DMI, su ambiente atmosférico se considera ligeramente húmedo, con temperaturas altas en horas diurnas dependiendo del brillo solar y de la época y bajas en las horas nocturnas siempre, sin embargo el comportamiento se considera estable durante todo el año, con un promedio anual de 8,7°C, siendo los meses mas fríos los de enero y julio y los mas cálidos, abril y mayo.

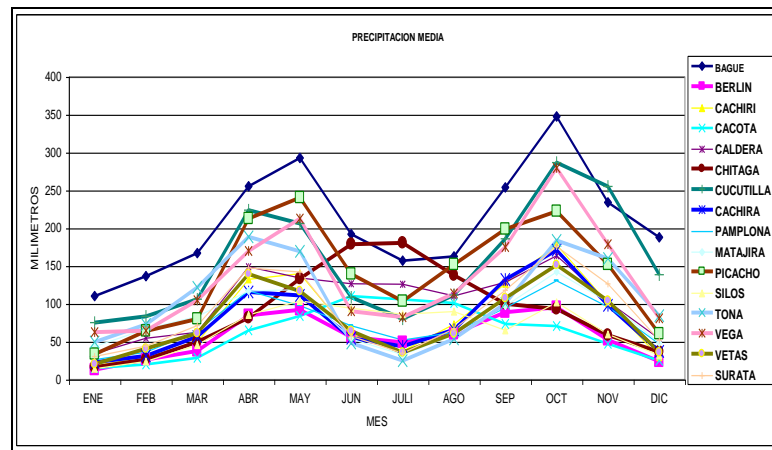
- **Precipitación**

En el área de manejo especial propuesta como DMI, el régimen de precipitación es bimodal, con periodos de mayor precipitación entre los meses de abril-mayo y septiembre-noviembre aproximadamente, con valores que varían entre los 1659.6 mm para el sector El Picacho, con presencia de relictos de bosque natural alto andino que hacen parte de la barrera geográfica natural de la subcuenca del Río de Oro alto y de la



microcuenca del río Tona, influenciado por los páramos de Arenales y Guarida (Gráfica 2).

Gráfica 2. Curvas de distribución de precipitación entorno Regional

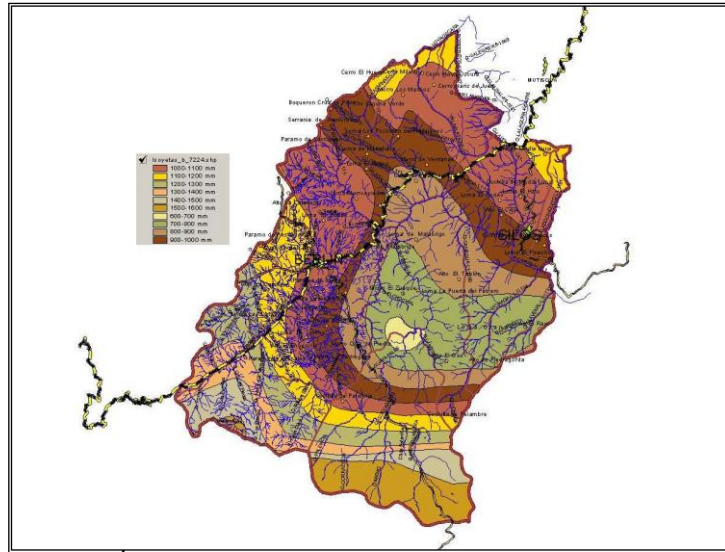


Fuente: Marco Estratégico Para La Formulación Del Plan De Manejo Ambiental De Los Ecosistemas Compartidos Páramo, Subpáramo Y Bosque Alto Andino De La Unidad Biogeográfica De Santurban En La Jurisdicción De La C.D.M.B Y CORFONOR, 2004.

Cruzando este sector la precipitación disminuye 680 mm, para el páramo de Berlín, haciendo de este un sitio de baja precipitación anual, por lo cual se califica como ambiente atmosféricamente seco, y para el territorio, páramo seco, debido a la influencia de los vientos que provienen del efecto del Cañón del Chicamocha. En el sector del páramo de Santurban en Vetas y Charta la precipitación aumenta significativamente a 938 mm, disminuyendo el punto de amarre de Silos a 832 mm; que se reparte dentro de la zona de Loma de Malabrigo. Toda esta zona forma un triangulo casi homogéneo, donde se concluye que las precipitaciones en este sector podrán estar por debajo de los 1000 mm anuales (Figura 8)

La zona de menor precipitación se ubica entre sectores de la parte alta del Municipio de Tona (Berlín), costado noroeste, y la baja de Silos, costado sureste, con una precipitación anual del rango de 600- 1000 mm, como se indica en la Figura 3: Isoyetas.

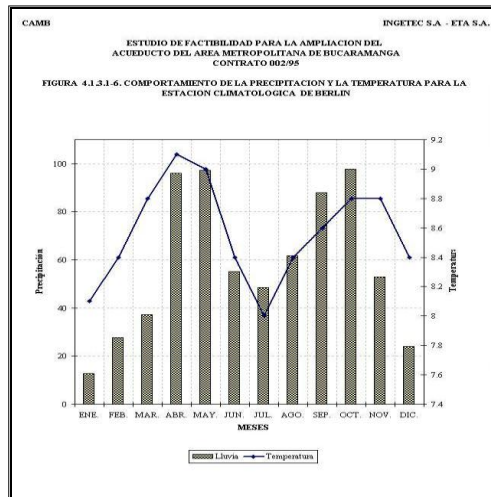
Figura 3: Mapa de Isoyetas



Gráfica del Proyecto.

Los meses de menor precipitación se presentan en el periodo diciembre a febrero con valores entre los 30 y 100 mm mensuales. Ver Gráfica 4.

Gráfica 3: Comportamiento de la Precipitación y la Temperatura, Estación Berlín.



Fuente: AMB. 1996. Estudio de impacto ambiental de las futuras cuencas abastecedoras del acueducto metropolitano de Bucaramanga.

- **Temperatura.**

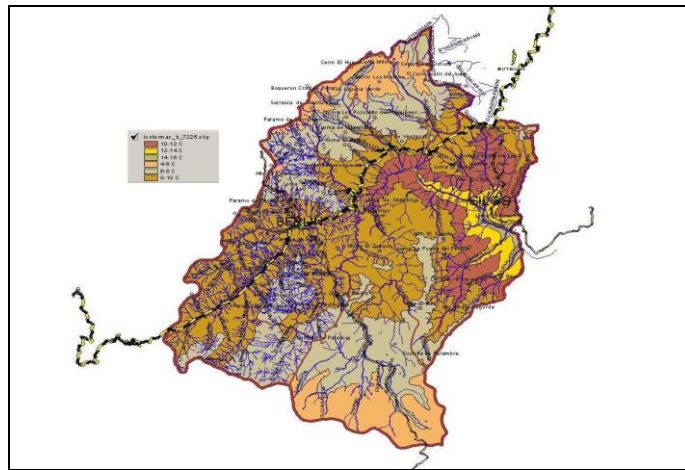
De acuerdo con la información de temperatura dentro de la Unidad Biogeográfica de Santurban, los meses con mayores temperaturas medias



están entre mayo y julio, y el de menor temperatura media está entre los meses de octubre y noviembre. Para algunas de las estaciones dichos períodos varían, aunque predomina la tendencia mencionada.

Las menores temperaturas medias se presentan en la parte alta, ubicada sobre el centro Berlín, con valores cercanos a los 8°C. Los valores medios de los máximos de temperatura, oscilan entre los 30 y 31 °C. y los valores medios mínimos entre -0.3 °C Y 4.6 °C. En la Figura 5 de isotermas se encuentra la distribución de la temperatura acorde con su gradiente altitudinal.

Figura 5. Isotermas



Fuente: Base cartográfica del Proyecto.

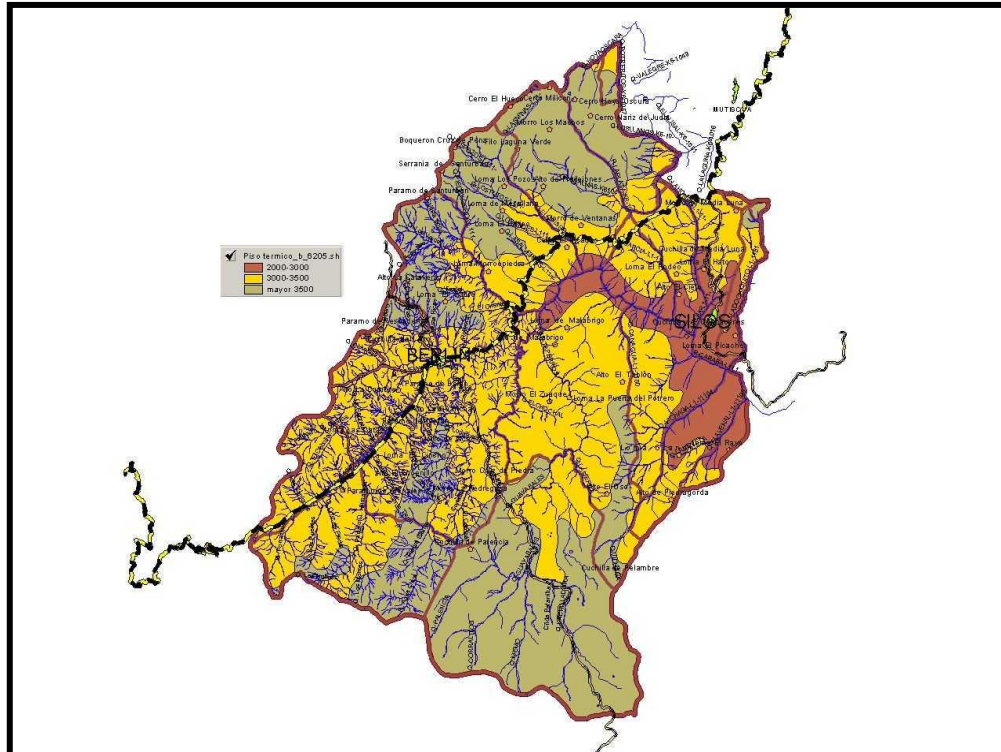
Es importante aclarar que la zona propuesta como AME, esta enmarcada en los siguientes pisos térmicos, representados en la Figura 6.

- Entre 5 °C y 10 °C: Con alturas superiores a los 3.500 metros sobre el nivel del mar, donde se presenta el superpáramo Al costado noroccidental en el sector de Mutiscua y Silos y hacia el sur orienta del propuesto DMI, en el municipio de Silos.

- Entre 10 °C y 15 °C: Encontrándose en el centro el corredor del páramo propiamente dicho, con alturas entre 3.000 y 3.500 metros sobre el nivel del mar, corresponde en su mayoría a la penillanura de Silos y Tona.

- Entre 15 °C y 20 °C : Área comprendida entre los 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. Únicamente en el sector de Silos y corresponde al cañón del río Caraba.

Figura 6. Pisos Térmicos



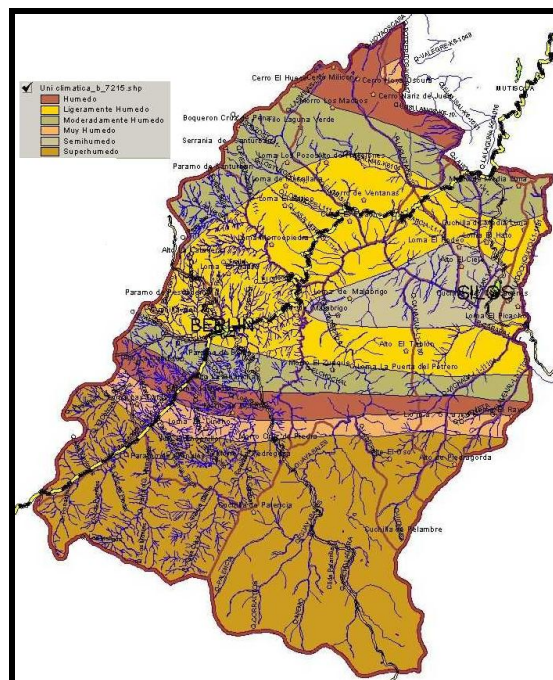
### 2.2.1 Unidades Climáticas

En el territorio propuesto como AME se determinaron seis unidades climáticas, las cuales fueron identificadas con base en los datos combinados de precipitación, balances hídricos y altitud, Figura 7.

- **Clima Superhúmedo.** Se caracteriza por presentar poca o ninguna deficiencia de agua, aún en época de menor precipitación. El factor de humedad  $I_h$  está por encima de 100. Se halla por debajo de la cota de los páramos, sobre la formación del bosque alto andino de los valles intermontanos de la divisoria de la Subcuenca del río de Oro, y hace parte el sector del Picacho, el páramo de Arenales, Páramo de Collaga.

- **Clima Muy Húmedo.** Presenta poca o ninguna deficiencia de agua, aún en época de menor precipitación. El factor de humedad  $I_h$  está entre 80 y 100. Este clima se encuentra, de manera especial, bordeando al superhúmedo y en el páramo de Jordan.
- **Clima Húmedo.** Presenta poca a mediana deficiencia de agua, especialmente en épocas de baja precipitación. El factor de humedad está entre 60 y 80 (húmedo) y caracteriza el páramo de Romeral.

Figura 7. Unidades Climáticas



- **Clima Moderadamente Húmedo.** Se caracteriza por presentar poca o ningún superávit de agua, aún en época de mayor precipitación. El factor de humedad varía entre 40 y 60%; cubre la mayor parte del sector noreste.
- **Clima Ligeramente Húmedo.** Presenta poca o ningún superávit de agua, aún en época de mayor precipitación. El factor de humedad varía entre 20 y 40% y domina en los páramos de Santurban, Berlín y Pescadero.
- **Clima Semihúmedo.** Presenta poca o ningún superávit de agua, aún en época de mayor precipitación. El factor de humedad varía entre 20 y 40%

y se localiza sector nor – oriental en cercanías de Antala, 600 a 700 mm, entre las cuchillas de Palencia, el Alto el Oso y cuchilla de Pelambre.

### 2.3 HIDROGRAFÍA

El sistema hídrico hace parte de dos zonas hidrográficas principales la del Río Arauca y la del Río Catatumbo. Ver Figura 8 y Tabla 2.

En el sector occidental del área de estudio, en jurisdicción del municipio de Tona, se encuentran la microcuenca del río Jordán con una extensión aproximada de 13.765 Ha y la microcuenca de la quebrada Cuesta Boba (2474.5Ha); en el sector oriental, en jurisdicción del municipio de Silos, se identificaron las microcuencas del río Mataperros (10.037 Ha), parte de las microcuenca del río Caraba Medio (10.152Ha), río Caraba Bajo (4.553 Ha) y del Río La Plata (3.292 Ha).

Figura 8: División por Microcuencas.

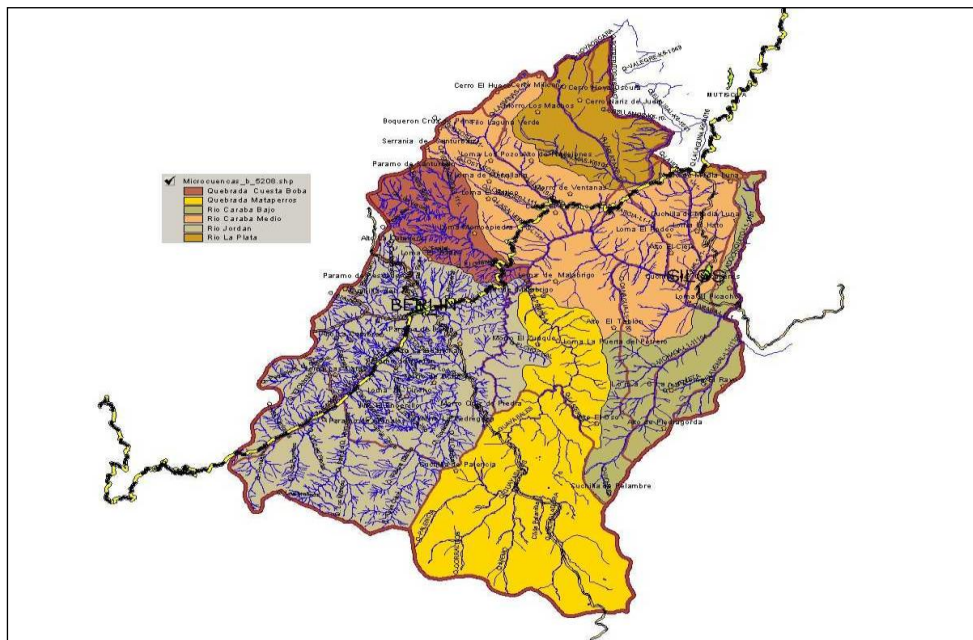


Tabla 2. Sistema hidrográfico en el área de estudio

Zonas Hídricas	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Áreas de Drenaje	Veredas
RIO ARAUCA	R Chitagá	R Caraba	R Jordán	Q Arenales Q El Cebollal Q La Estrella Q La Humareda Q La Playa Q Los Encenillos Q Los Puentes Q Morrobravo Q Pan de Azucar Q Pescadero Q Portachuelos Río Saladito Q Barrohondo	Cuestaboba Parra y Juan Rodríguez Ranchadero Saladito Ucatá
			Q Cuesta Boba	Q La Calavera Q Los Verdes Q Piedra Gorda	Cuestaboba Ranchadero
			R Mataperros	Q Antalá Q Corralitos Q Chilladora Q Guayabales Q La Sierra Q Mena Q Mogorontoque Q Palencia Q Tamaná	Antalá Leuta
			R Caraba Medio	Q El Obispo Q La Estancia Q La García Q La Honda Q La Lejía Q Las Alverjas Q Las Minas Q Los Pozos Q Los Ranchos Q Los Tutos Q Montegrande Q Ranchadero	Aguedina Batá Caraba Centro Leuta Loatá Montegrande Ranchadero
			R Caraba Bajo	Q El Arenal Q La Botica Q La Chorrera Q La Palizada Q La Rinconada Q Miraciolo Q Piedragorda Q Vichagá	Caraba Centro Cherquetá Leuta Potrerito Salaochiquito Tarabatá
RIO CATATUMBO	R Zulia	R Zulia Alto	R La Plata	Q Arias Q El Predegal Q Hoya Oscura Q Las Almas	Batá El Aventino La Plata Loatá Sucre

Este sistema hidrográfico presentan corrientes permanentes y temporales, los principales drenajes son encañonados en pequeños valles con tributarios muy superficiales. Ver Fotografía 1.

Fotografía 1. Confluencia del río Mataperros con el río Caraba, en jurisdicción del municipio de Silos



De acuerdo al estudio de Santurbán, el análisis de balance hídrico de la Unidad Biogeográfica de Santurbán es favorable en términos generales en cuanto a disponibilidad de agua en fuente; sin embargo se presentan fuertes limitantes y sectores críticos en la oferta del recurso hídrico superficial, particularmente en áreas de mayor concentración de población y de localización de actividades productivas como lo son las áreas metropolitanas de Bucaramanga y Cúcuta, Tona – Berlín, Vetas – Charta y Silos – Mutiscua, situación que demanda esfuerzos especiales en la administración del recurso hídrico.

Respecto a la calidad del agua en el área de interés, los resultados presentados en el estudio de Santurbán (2003) para la microcuenca del río Jordán (jurisdicción de la CDMB), indican una buena calidad del recurso pero con ingredientes activos de plaguicidas como Aldrin y Heptacloro, que están prohibidos por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA,

En la microcuencas en el área de influencia de CORPONOR en un 70% poseen calidad óptima debido que se encuentra en un buen estado de conservación, incluso microcuencas que presentan una mayor intervención antropogénica como es el caso de los ríos La Plata, Caraba y la quebrada Cuesta Boba, presentan una buena calidad.



Para el Acueducto del Área Metropolitana de Bucaramanga son importantes las microcuencas de los ríos Mataperros (Silos) y Saladito (Tona) ya que tiene proyectado obtener nuevos abastecimientos hídricos de la Quebrada Guayabales (Figura 9) y construir un embalse en el río Saladito confluencia de la quebrada Piedras Blancas y transvasar el agua al río Manco.

Figura 9. Proyecto del Embalse Piedras Blancas.



Fuente: AMB

## 2.4 MARCO GEOLÓGICO

El conocimiento estratigráfico (litológico) y estructural es útil para establecer con que cuenta el territorio en materia de Recursos Minerales y determinar los procesos geológicos que han actuado en el pasado y han modificado el paisaje, determinando cual de estos procesos puede ser fuente de Amenaza para el territorio.

Con base en tal premisa, se determina la utilización más adecuada del subsuelo, la capacidad de soportar actividades humanas y la génesis de los suelos para determinar sus propiedades.

Sin embargo es de señalar que la declaratoria del territorio como Área de Manejo Especial restringirá o excluirá las actividades de exploración y explotación del subsuelo para minería y también protegerá las áreas de riesgo por fenómenos naturales.

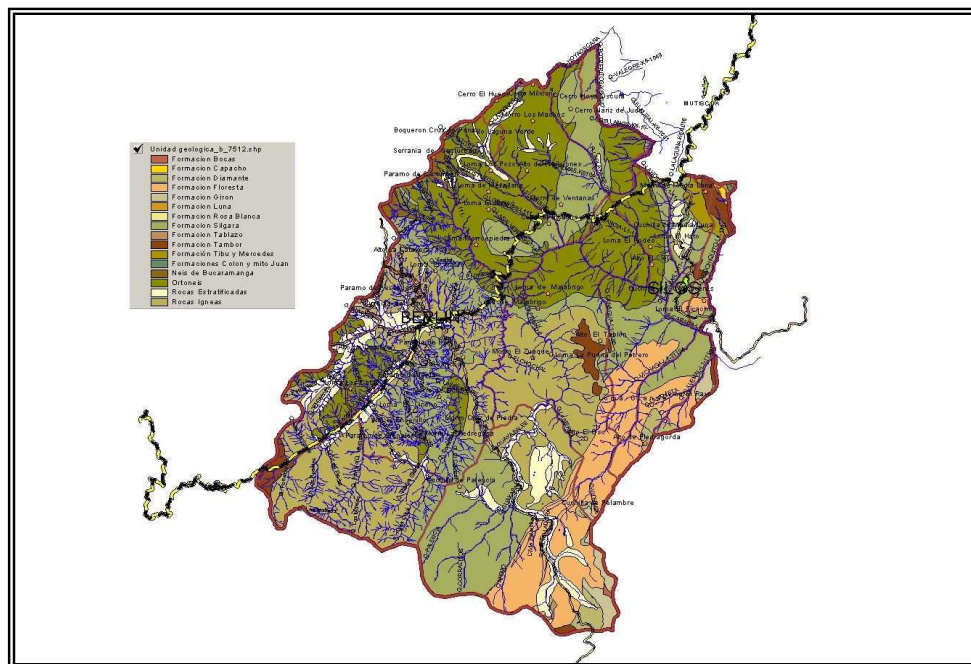
El sector occidental es de gran complejidad geológica, representado por formaciones geológicas, que van desde el Precámbrico hasta el Holoceno. La Tectónica se caracteriza por callamientos, principalmente inversos tanto en rocas ígneo-metamórficas como en rocas sedimentarias, principalmente del Cretáceo.

En el sector oriental afloran rocas metamórficas del Proterozoico tardío al Paleozoico, rocas ígneas intrusivas y rocas sedimentarias que varían en edad desde el Paleozoico tardío al Cretáceo inferior pertenecientes a la Cuenca de Maracaibo y a la del Valle medio del Magdalena correlacionables con la sucesión cretácea del sector occidental. Los depósitos Cuaternarios se encuentran ampliamente distribuidos en la zona cubriendo estas litologías, en su mayoría son de origen denudacional, estructural como coluviones, aluviones, terraza y conos de deyección; y de origen fluvio glacial como orrenas.

### 2.4.1 Estratigrafía

Breve descripción y ubicación de las formaciones geológicas presentes en el área de estudio, siguiendo el respectivo orden geocronológico. Ver Figura 10.

Figura 10. Unidades estratigráficas





## **Precámbrico** (Hace 650-540 millones de años)

- *Neis de Bucaramanga (pEb)*: El Neis de Bucaramanga presente en esta área, esta compuesto por Neis cuarzo-feldespático, cuarcitas y algunos esquistos; estas rocas se encuentran cortadas por numerosas masas de ortonesis cuarzo-feldespático, biotítico de grano fino a medio.

## **Cámbrico - Ordovícico** (540-435 m.a.)

- *Formación Silgará (pDs)*: Consiste de rocas metamórficas de grado bajo a medio, principalmente Cuarcitas y filitas con estratificación delgada, metalimolitas, metagrauwacas, pizarras, esquistos cuarzomicáceos y algunos mármoles.

Se reconoce hacia el sector Agua Blanca y la vereda Saladito, donde se encuentra principalmente intuida por la cuarzo monzonita de Santa Bárbara; en este sector la Formación Silgará esta constituida principalmente por esquistos cuarzo-micáceos, con algunas interposiciones de Cuarcitas y Filitas, se presenta con un gran plegamiento, ya que buza tanto al oeste como al este y con una orientación preferencial noroeste. En este sector la Formación Silgará presenta manifestaciones minerales de mármol, hierro y piromorfita.

En el sector oriental se presenta en estratos carbonatados con cuarcitas y en menor cantidad metaconglomerados de cuarzo, esquistos cuarzo-moscovítico plateado con: granates, estauroлита- sillimanita y esquistos gris con granates- biotita- moscovita y estratos calco silicatados y mármoles con tonalidades que van desde el gris hasta el rosado y el verde sobre el cauce del Río Mataperros en la vereda de Leuta. Aflora también en franjas con dirección norte-sur abarcando las veredas: Ranchadero, Loata, Monte Grande, Cáraba, Tarabatá.

- *Ortoneis (pDo-pDod)*: Corresponde a rocas metamórficas de medio y alto grado de origen igneo, que varían en composición desde granito a tonalita pero con predominio de cuarzomonzonita y granodiorita. Estas rocas son en general masivas, aunque aisladamente pueden presentar foliación y pequeños cuerpos hornbléndicos.

En el sector occidental se presenta emplazado en la Formación Silgará y también como grandes masas en contacto bastante marcado con la Formación Silgará y fallados con rocas sedimentarias del cretáceo.

En el sector de la Quebrada Agua Blanca, se reconocieron masas pequeñas de ortoneis en contacto con la Formación Silgará e intruidos ambos por la cuarzo monzonita de Santa Barbara; esta relación sugiere que el ortoneis fue bastante continuo con anterioridad a la intrusión del cuarzo monzonita.

En el sector oriental, esta representado separadamente en franjas falladas con dirección norte-sur, ampliamente distribuido en las veredas de Leuta, Ranchadero, Loata, Caraba, donde la unidad presenta fuerte control estructural, representado por las fallas de tipo inverso y de cabalgamiento como la Falla de Ventanas.

### **Paleozoico (435-250 m.a.)**

- *Formación Floresta(Df-Dfm)*: Metasedimentitas de bajo grado. La Formación Floresta está constituida por una sucesión replegada de rocas sedimentarias las cuales fueron afectadas por un metamorfismo de bajo a muy bajo grado. La formación esta compuesta por pizarras verdosas-grisáceas con mármoles.

Aflora al suroriente de la futura AME en las veredas de: Cáriba, Tarabatá y Bata, con buenos afloramientos de mármol en la vereda Cáriba donde se realizaron algunos trabajos de exploración y minería de tipo artesanal. También se presentan buenos afloramientos en el sector de Antalá en franjas angostas con dirección nordeste sobre el río Mataperros donde se realizan algunos trabajos de minería de tipo artesanal intermitente.

- *Formación Diamante(PCd)*: La Formación esta constituida por una caliza cristalina de grano fino a medio algo fosilífera y ligeramente arcillosa de color gris oscuro. Aflora en la Cuchilla Pelambre en la vereda Antalá principalmente.

### **Triásico (250-205 m.a.)**

Corresponde a una pequeña masa ígnea de composición tonalítica a Granodiorita (TRtgd), que intruye las formaciones Neis de Bucaramanga y Silgará en la zona oeste del Páramo de Santurban.

### **Triásico – Jurásico**

- *Cuarzo monzonita de Santa Bárbara (JRcs)*: Corresponde a una roca ígnea intrusiva tipo cuarzo monzonita, biotítica, inequigranular de grano grueso que forma parte del Batolito de Santa Barbara

En la zona occidental (corregimiento de Berlín), se encuentra en el sector de Arenales tanto al norte como al sur en los sectores de Llano Adentro y Vereda de Parra; en algunos sectores presenta diques de aplita rosada y cuarzo que forman resaltos y pueden verse en la carretera del Picacho a Berlín y en la vía que conduce de Berlín a Baraya. Se encuentran grandes afloramientos, pero muy meteorizados, produciendo un suelo poroso y granular, con pendientes moderadas a bajas y lomas redondeadas.

En el sector oriental la unidad tiene amplia exposición en el denominado Alto del Tablón y en los cauces del Mataperros y la quebrada Salado en la vereda Leuta.

### **Jurásico (205-135 m.a.)**

- *Formación Bocas (Jib)*: La formación está constituida por areniscas gris verdosas a marrón rojizo de grano fino ligeramente calcárea intercalada con limolitas gris verdosas ligeramente calcáreas y pequeños nódulos con intercalaciones menores de caliza y algunos conglomerados que en algunos lugares constituyen la base de la formación.

El contacto inferior con la Formación Diamante es de tipo normal y en gran parte la Formación Bocas superyace a la Formación Floresta, La formación es suprayasida por la Formación Girón, haciendo parte las dos formaciones del Sinclinal de Angostura al sur-este del Municipio de Silos estructura compleja que afecta a las dos formaciones y parte de las rocas sedimentarias de la cuenca del Valle Medio del Magdalena.

- *Formación Girón (Jg)*. Corresponde a conglomerados cuarzosos y limonitas rojas que se presentan en una delgada faja al oeste y norte del alto del Picacho, los contactos no fueron definidos, pero se infieren discordantes con la Formación Silgará y gradacional con la Formación Los Santos (Tambor).

Esta es representada por conglomerados y areniscas con intercalaciones de limolitas de color pardo rojizo. Dentro del área la formación cubre discordantemente sedimentos de la Formación Bocas y la Formación Floresta, y se encuentra asociada al sinclinal de Angostura, estructura compleja cruzada por fallas de tipo regional como la de Guaca. Se encuentran dos pequeños afloramientos cartografiables en el extremo oriental del área de estudio en las veredas de Potreritos y Antalá.

## **Cretáceo (135-65 m.a.)**

La deposición durante el cretáceo cubrió el área entre el Valle del Magdalena y el lago Maracaibo en Venezuela, pero el levantamiento de la Cordillera Oriental ocasionó que estas rocas sedimentarias fueran erosionadas, exceptuando bloques aislados que se preservaron gracias al hundimiento por fallas, como en el caso de las rocas cretáceas que afloran en el municipio de Tona.

El sistema cretáceo presente en el sector occidental representa sólo su parte inferior y comprende las formaciones Tambor, Rosa Blanca, Paja y Tablazo.

En el sector oriental (jurisdicción del municipio de Silos), el sistema Cretáceo se encuentra ubicado principalmente al nordeste, en una secuencia cronoestratigráfica, la cual varía en edad desde el cretáceo inferior hasta el cretáceo superior; perteneciente a la Cuenca de Maracaibo y pequeños afloramientos de formaciones pertenecientes a la cuenca del Valle Medio del Magdalena, haciendo parte de estructuras geológicas como el Sinclinal de Angostura.

- *Formación Tambor (Kita)*. La Formación Tambor fue reconocida en el Alto El Picacho, conformando el núcleo de un sinclinal de poca extensión y en bloques separados por fallas en la región de Llano Adentro y en el sector de Pirgua y Tembladales.

La Formación Tambor consta de areniscas limpias de grano medio a fino, con algunas interposiciones de arcillolitas grises y areniscas conglomeráticas, las areniscas presentan comúnmente estratificación cruzada y algunas son micáceas. La orientación de las capas del Tambor varía de noroeste a noreste y buzan principalmente hacia el oeste.

- *Formación Rosa Blanca (Kir)*. La Formación Rosa Blanca esta constituida por calizas duras, masivas y fosilíferas; y calizas finas, negras y duras con algunas capas de lodolitas negras calcáreas. La Formación Rosa Blanca se reconoce por la presencia de dolinas. Se encuentran dos pequeños afloramientos cartografiados en el extremo oriental del área de estudio en las veredas de Potreritos y Antalá.

- *Formación Tablazo (Kit)*. La Formación Tablazo aflora en el sector oriental junto con la Formación Paja en pequeños bloques limitados por fallas y consiste de una intercalación de calizas arenosas con areniscas lodosas de grano fino y lodolitas calcáreas.

- *Formación Tibú-Mercedes (Kitm)*: Está constituida por un miembro basal conglomerático con areniscas cuarzosas y un miembro arcilloso bastante calcáreo, con lutitas gris azulosa, caliza lumaquelicas y calizas arcillosas. La formación se encuentra en contacto fallado con rocas metamórficas de la formación Silgará.

La formación presenta buenos afloramientos sobre la vía que conduce a La Copita en la vereda Montegrande y sobre el ramal que conduce a Silos donde se observa sobre la vía un antiguo horno donde quemaban caliza para la obtención de cal. También se presentan afloramientos de la formación en la vereda Miracielo bordeando la quebrada que lleva el mismo nombre de la vereda en contacto fallado con la Formación Aguardiente.

- *Formación Capacho (Kic)*: La Formación Capacho está constituida por una serie de lutitas negras con intercalaciones arenosas hacia la base y bancos de caliza fosilífera.

La Formación Capacho aflora en el sector oriental en la la parte alta de la cuenca de la quebrada Saladochiquito, en la vereda Saladochiquito.

- *Formación La Luna (Ksl)*: Unidad compuesta por caliza gris oscura con foraminíferos y lutita bituminosa calcárea con nódulos de chert negros y niveles de roca fosfórica hacia la parte alta de la formación. Aflora en la parte alta de la cuenca de la quebrada Saladochiquito

- *Formación Colón y Mito Juan (Kscm)*: La Formación Colón esta compuesta por lutitas gris a gris oscura, ligeramente calcárea, con foraminíferos y lentes delgadas de arcilla ferruginosa. La Formación Mito Juan consta de lutitas gris verdosas y lutitas limosas a arenosas. Hacia el tope se encuentran unas delgadas capas de caliza ferruginosa, glauconítica, arenosa y fosilífera con algunos niveles de carbón.

En el sector oriental la formación aflora en una pequeña franja en la parte alta de la quebrada Saladochiquito en contacto con la Falla de Socotá, que la pone en contacto con la Formación Tibú-Mercedes.

#### **Cuaternario (1.8-0.01 m.a.)**

En el área se encuentran depósitos de glaciales, fluviales y coluviales. Estos depósitos cuaternarios en su mayoría tiene origen estructural, denudacional y fluvio-glacial.

- *Depósitos de Glacial (Qg)*: Estos depósitos se forman a partir de la acción geológica de los glaciares, los cuales arrancan, transportan y

depositan material, típicamente tienen forma de media luna y se presentan como pequeñas morrenas, localizadas en el sector más alto del AME que corresponde a un sector al este de la vía que de Berlín conduce a Vetas. Estos depósitos están constituidos por fragmentos irregulares de gneis,

- cuarcitas y esquistos principalmente. También se encuentran en la zona alta de la vereda Antalá a más de 3000 m. de altura.
- *Depósitos Fluviales (Qfl)*: Estos depósitos se forman a expensas de corrientes constantes como quebradas o ríos los cuales erosionan y transportan materiales a través del agua los cuales son depositados dando origen a grandes depósitos.
- *Depósitos de terraza y abanicos (Qtf)*: Estos depósitos se encuentran ampliamente distribuidos en el cauce del Río Mataperros y sobre la quebrada Antalá formando valles amplios, formados a partir de cambios en las condiciones climáticas y tectónica de la zona; En la vereda Montegrande se presentan un gran depósito de terraza asociado a la quebrada La Honda y a la fuerte tectónica de la zona, representada por la Falla La Laguna.
- *Depósitos Aluviales (Qal)*: Estos depósitos se forman a partir de corrientes principales como quebradas y ríos.

Una grande Unidad aluvial en el corregimiento de Berlín corresponde a depósitos generados por pequeños conos de deyección, depósitos de terrazas y de cauce de las quebradas Los Puentes, Cruz de Piedra, Parra, Jordán, Pescadero y río Saladito. Estos depósitos están constituidos principalmente por arenas generadas de la erosión de cuerpos intrusivos, esquistos y ortoneis.

En el sector oriental estos depósitos se presentan en la quebrada Palencia, en la vereda de Antalá y en los valles de los principales corrientes no cartografiados por su tamaño.

- *Depósitos Coluviales (Qc)*: Estos depósitos tienen su origen a partir de procesos estructurales y denudacionales los cuales fracturan el material, el cual es transportado a través de corrientes superficiales y depositado cuando la corriente pierde su velocidad. Estos depósitos están conformados por fragmentos angulosos en una matriz areno-arcillosa. Incluyen depósitos de talud y derrubios. Presentan una morfología irregular y espesor variado.

En el corregimiento de Berlín se presentan algunos depósitos coluviales localizados diseminadamente.

## 2.4.2 Geología estructural

El área de estudio se encuentra sobre el Macizo de Santander, el cual es una provincia geológicamente compleja y tectónicamente dinámica; como parte de la cordillera Oriental de Colombia, su evolución esta relacionada a la interacción de las placas tectónicas Suramericana, Caribe y Nazca.

El sector occidental se encuentra ubicado en una región estructuralmente definida como “de fallamiento en bloques”, la cual esta limitada al este por la Falla Bucaramanga-Santa Marta. En esta región predomina un sistema de fallamiento con rumbo norte-sur a Noreste.

El sector oriental se encuentra ubicado en una zona de tectónica compresiva, enmarcada por la sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta de extensión regional y el sistema de fallas de Chitagá la mas grande y larga del flanco oriental del macizo de Santander. Este sector esta cruzado por numerosas fallas y diferentes estructuras que afectan las diferentes litologías presentes, representadas por fallas de tipo inverso y por sinclinales apretados que pliegan las diferentes formaciones sedimentarias como el sinclinal Carbonera y el sinclinal Angostura.

- **Fallas**

La descripción de las diferentes fallas presentes se realiza de oriente al occidente:

- *Falla La Laguna*: Falla de tipo inverso con rumbo nordeste, se extiende desde Mutiscua y recorre el municipio de Silos a través de la quebrada La Honda y afecta el centro poblado La Laguna.

- *Falla de Ventanas*: Falla de cabalgamiento constituida por un sistema de fallas que pasan cerca del Cerro de Ventanas al norte del Río Caraba y recorre la zona con rumbo norte- sur pasando por el Alto del Tablón. Esta falla afecta rocas cristalinas de la formaciones Silgará y del Ortoneis.

- *Falla del Río Perchiquéz*: Falla de tipo inverso con dirección nordeste que se extiende desde la Falla de Bucaramanga y penetra el territorio por jurisdicción del municipio de Silos cortando rocas de la Formación Los Santos, Rosa Blanca y Paja pertenecientes a la Cuenca del Valle Medio del Magdalena para finalmente terminar en el cauce de la quebrada Mogorontoque.

- *Falla del Río Charta*: Falla en arco que presenta rumbo noroeste – este, mostrando poco desplazamiento vertical aparente pero con apreciable

desplazamiento horizontal lateral izquierdo; La falla se extiende desde el Municipio de Charta a través del páramo de Santúrban hasta chocar con la falla de Ventanas en el Río Cáraba afectando la vereda Loatá.

- **Fallas inferidas**

Se han cartografiado numerosas fallas inferidas, principalmente en bloques que contienen rocas sedimentarias del cretáceo; estas fallas son de trazo sinuoso y por lo tanto presentan diversas direcciones, son cortas y al parecer poco profundas.

- **Otras estructuras**

### **Lineamientos**

Al oeste del territorio se presentan varios lineamientos con dirección norte-sur a noreste, que atraviesan principalmente rocas Predevónicas del Silgará e intrusivos del Jura-Triásico. Estos lineamientos poseen una longitud de decenas de kilómetros y pueden estar relacionados con fallas o fracturas desarrolladas con los movimientos de la Falla de Bucaramanga.

- *Sinclinal del Picacho*: Estructura de dirección noroeste (Fotografía 2) que pliega suavemente rocas del Jurásico y Cretáceo inferior (Formación Girón, Tambor y Rosa Blanca). Las rocas infrayacentes al oeste de la estructura corresponde a la Formación Silgará, mientras que al este en la región de Llano Adentro corresponde a la Cuarzo monzonita de Santa Bárbara. Otros pliegues menores se ubican dentro de pequeños bloques fallados de rocas cretáceas al este de la Falla La Cristalina e involucran rocas de las formaciones Rosa Blanca, Tablazo y Paja.

Fotografía 2: Vista parcial de El Picacho, km 48 en la vía Bucaramanga – Cúcuta





- *Sinclinal de Angostura*: Estructura geológica que domina la parte sur oriental del territorio en la vereda Antalá plegando rocas precretáceas y cretáceas de la Cuenca del Valle Medio del Magdalena formando un pliegue apretado el cual es afectado por numerosas fallas y pliegues menores que cambian el rumbo del eje del sinclinal, esta estructura hace parte a nivel regional de la cuenca estructural de Málaga.

- **Potencial minero**

Dentro del área de estudio no se encuentra ninguna explotación actual, solo existen solicitudes de minerales pero no licencias (Figura 11). Con el fin de tener una visión general de las condiciones mineralógicas del área de estudio y afente se presenta una breve descripción del potencial minero.

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas que presentan los municipios de Tona y Silos y los estudios realizados por las entidades como INGEOMINAS y MINERCOL se puede establecer un potencial minero en minerales metálicos como oro, plata, cobre, manganeso, plomo, hierro y zinc; no metálicos como barita, fluorita y dolomita y de construcción como mármol, calizas, cuarzo y arenas para construcción.

Las ocurrencias de minerales metálicos como Hierro, Manganeso, Plomo, Zinc y Cobre, se presentan asociados a rocas metamórficas de la Formación Silgará y sedimentarias del cretáceo inferior, también se presentan ocurrencias de no metálicos de fluorita y calizas asociados principalmente a la Formación Tambor y Rosa Blanca respectivamente y mármol asociado a la Formación Silgará.

Hasta el año 2000 en los municipios de Tona y Silos las explotaciones fueron artesanales principalmente; sin embargo se tramitaron principalmente algunas licencias mineras para explotación de Caliza, hierro, mármol, oro y plata. La extracción de mármol se realiza en la vía que comunica al corregimiento de Berlín con la cabecera del municipio de Vetas. La explotación de calizas se realiza al costado de la vía entre Bucaramanga y Berlín en cercanías del peaje y cerca al sitio denominado El Topón. En el municipio de Silos desarrolló minería incipiente en la extracción de carbón, calizas, mármol, fluorita, manganeso y cobre.

Sin embargo los intereses mineros marcados actualmente en el área de estudio son por los metales preciosos oro y plata y demás concesibles como se constata en las solicitudes de los expedientes vivos que actualmente se tramitan en INGEOMINAS.

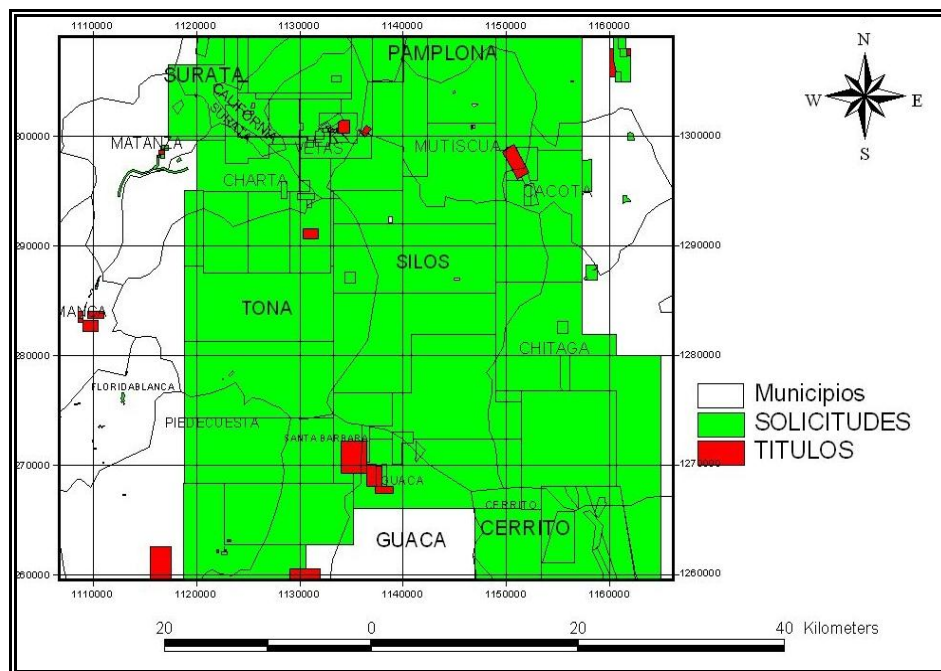
Revisada la información en MINERCOL, se observó que el panorama para obtener los contratos de concesión minera se ha transformado, el cual se presenta en la Figura xx. Para el municipio de Tona encontramos 11 expedientes vivos, de los cuales tres tienen solicitud por parte de GREYSTAR RESOURCES para explotar oro, plata y demás concesibles en un área total de 13.087.6 hectáreas; los otros ocho expedientes contienen cada uno la correspondiente solicitud para explotar también oro y demás cocesibles por la SOCIEDAD QUEDADA S.A. en un área total de 57.896 hectáreas.

Para Silos encontramos 13 expedientes vivos, de los cuales uno tiene solicitud para explotación de carbón y asociados por parte de CONTINENTAL DE CARBONES LTDA en un área de 9.955.8 hectáreas; una solicitud para explotación de caliza dolomítica por parte de ABONOS ORGANICOS MINERALIZADOS DE SANTANDER LTDA, FERTISUELOS LTDA en un área de 88.7 hectáreas; y once solicitudes para explotación de oro, plata y demás concesibles.

De estos últimos dos tienen solicitud para explotar oro, plata y demás concesibles por parte de GREYSTAR RESOURCES y de MARTA TORO GUTIERREZ en un área total de 3.890.5 hectáreas y 3.798.2 hectáreas respectivamente; y los otros nueve expedientes restantes contienen cada uno la correspondiente solicitud para explotar también oro y demás concesibles por la SOCIEDAD QUEDADA S.A. en un área total de 62.727.1 hectáreas.

De esta manera el nuevo panorama refleja que las 44.473 hectáreas del subsuelo de la futura área de manejo especial están contenidas en las solicitudes que actualmente se tramitan ante MINERCOL para nuevos contratos de concesión.

Figura 11: Panorama Minero en el Área del Páramo de Berlín.



Fuente: Ingeominas. Regional Bucaramanga, 2006.

- **Minerales metálicos**

- **Cobre:** Existen manifestaciones de este mineral distribuidas espacialmente dentro del territorio. La ocurrencia se da en filones mineralizados con polisulfuros entre rocas metamórficas de la formación Silgará en la vereda de Belén, en la desembocadura del Río Angostura, en el Río Caraba; otras manifestaciones se dan en la Cuchilla Pelambre en la vereda de Antalá parte alta en rocas de la formación Girón

- **Hierro:** En el Municipio de Silos, se presenta manifestaciones de este mineral en la Cuchilla de Palencia, sobre la vía Berlín-Baraya en la parte alta de la vereda Antalá. Este mineral se da en forma de Vetas lenticulares delgadas de Magnetita y Hematita acompañadas de cuarzo relleno de las fracturas.

- **Minerales no metálicos**

- **Barita:** Este mineral se presenta en el Alto del Portillo en la vía Berlín-Baraya y se manifiesta en filones y lentes irregulares en Caliza y Dolomita de la formación Diamante; Esta manifestación ha sido objeto de investigación y

se determinaron reservas probables estimando una producción de 67 toneladas mensuales, las cuales pueden generar minería a pequeña escala, actualmente no se encuentra escrita la licencia de exploración y explotación ante el registro minero.

- Dolomita: La manifestación de este mineral se da junto a la Barita y puede ser explotada junto a ella, el mineral presenta estructura cristalina muy fina.

- **Materiales para construcción**

- Mármol: Los yacimientos de esta roca se encuentran dentro de la formación Floresta, y se localizan al sudoeste de la Cabecera Municipal y sobre la Cuchilla Concáceres en las veredas Centro y Cáraba, también se encuentra este tipo de yacimiento al sur del municipio en la vereda Antalá en franjas angostas las cuales presentan una dirección nordeste y son cortados por el Río Mataperros

Actualmente en la vereda Caraba se realiza exploración y explotación siguiendo la normativa del Ministerio de Minas, en la fase de exploración de pequeña minería. Este recurso amerita estudios mas profundos que permitan determinar la calidad, cantidad y su importancia económica en el mercado Nacional.

- Caliza: Existen numerosos afloramientos de caliza de buena calidad en las formaciones de la secuencia cretácea pertenecientes a la Cuenca de Maracaibo entre las que sobresalen las formaciones Tibú-Mercedes y Capacho, localizadas en la vereda Montegrande, las cuales presentan fácil acceso sobre la vía a Silos y sobre el camino a la Copita.

Otros afloramientos se dan en la formación Diamante al sur del Municipio en la vereda Belén, pero su explotación no es económicamente rentable debido a las vías de acceso.

La actividad minera se ha desarrollado específicamente en la extracción de mármol y calizas. La extracción de mármol se realiza en la vía que comunica al corregimiento de Berlín con la cabecera del municipio de Vetas. La explotación de calizas se realiza al costado de la vía entre Bucaramanga y Berlín en cercanías del peaje. La CDMB es la entidad que regula la explotación de estos recursos naturales a través de la licencia ambiental.

La explotación de este mineral de manera artesanal podría abastecer la necesidad de cal agrícola en el municipio y con estudios mas detallados determinar la calidad y cantidad del recurso para comercializarlo en las cementeras de Cúcuta y Bucaramanga.

### 2.4.3 Geomorfología

Las formas del relieve para el área de interés tienen su origen en el levantamiento de la Cordillera Oriental durante el Neogeno y movimientos diferenciados del Macizo Ígneo Metamórfico de Santander, que dio como resultado plegamientos, fallas y procesos denudacionales que depositaron sedimentos de origen fluvio- glacial.

La geomorfología es principalmente colinada con pendientes denudacionales moderadas a empinadas. En el sector oriental se observan peneplanicies o zonas aproximadamente planas a ligeramente empinadas, con topografía ondulada, ligera a moderadamente disectadas, las cuales conforman una zona de transición entre geoformas colinadas y zonas planas aluviales. Hacia las partes más altas se observan afloramientos conformados por roca desnuda, con topografía fuertemente escarpada y desprovista de vegetación. Ver Fotografía 3 y 4.

Fotografía 3. Paisaje de colinas y relieves semi -ondulados. Vía secundaria Berlín – Baraya – Guaca.



Fotografía 4. Sistema montañoso en la parte Suroccidental del área de estudio



Se destaca también la geomorfología glacial en la zona occidental, sector corregimiento de Berlín, con formas alargadas e irregulares, moderadamente disectadas y ubicadas en zonas con cambios de pendiente del terreno. Hacia el oriente esta morfología glacial esta conformada por valles amplios en forma de media luna y amplios campos pantanosos, observados en las veredas Leuta y Antalá, bordeando la quebrada Guayabales y en la parte alta de la quebrada Corralitos.

También se observan valles amplios ligeramente disectados de origen fluvio glacial en la vereda Antalá sobre el cauce de la quebrada Guayabales, Mogorontoque y Antalá; igualmente en la vereda Montegrande el cauce de la quebrada La Honda. En la vereda Ranchadero se presentan valles glaciales de pendiente suave a pronunciada haciendo parte de los valles de la quebrada Las Almas.

#### **2.3.4 Susceptibilidad a fenómenos naturales**

Entre los procesos morfodinámicos que causan efectos irreversibles en la morfología del paisaje tenemos los fenómenos de remoción en masa (deslizamientos y erosión), los fenómenos hidrometeorológicos (de tipo climático: heladas e hídrico: inundaciones, avalanchas) y los fenómenos sísmicos.

- Susceptibilidad alta a deslizamientos: Corresponde a los valles de los ríos Cáraba y Angosturas y a las quebradas La Honda, Miracielo y Salado Chiquito.
- Susceptibilidad media a deslizamientos: Se localiza en las veredas Loata, Ranchadero, Leuta, Cáraba y Tarabata.
- Susceptibilidad baja a deslizamientos: Se localiza en la parte alta de las veredas Antalá y en Ranchadero.
- Amenazas Hídricas: Su origen está asociado a intensos aguaceros de larga duración que sobrepasan la capacidad de retención de humedad del suelo y los cauces, asociado con la presencia de depresiones inundables en zonas de planicie aluvial, específicamente en las vegas de los ríos y en las terrazas bajas cuando la cubierta vegetal original que regula el régimen hídrico ha desaparecido o se ha reducido drásticamente.

## 2.5 SUELOS

Agrológicamente existen ocho clases de suelos en donde el grado de limitaciones se hace mayor a medida que aumenta el número de la categoría (I a VIII); las clases se dividen en tierras arables (clases I a IV) y no arables (clases V a VIII).

La versatilidad y facilidad de manejo de los suelos va disminuyendo a partir de la Clase I, donde las condiciones son óptimas y no tiene limitación para la producción de cultivos intensivos y solo requiere las prácticas agronómicas para los cultivos. De la clase II a la IV aumenta el grado de limitación, se restringe el tipo de cultivos y se requieren prácticas de manejo más intensas para mantener la productividad y sostenibilidad del recurso.

La clase V está limitada por la presencia de abundantes piedras y/o por el drenaje natural pobre. Estas limitaciones se pueden eliminar para pasar posteriormente a una categoría mejor. Las clases VI y VII, presentan limitaciones para producción de cultivos y mayores riesgos a la degradación de los suelos. Por estas razones se deben destinar a usos permanentes, pastos y bosques con prácticas de conservación que eviten la degradación. La clase VIII presenta mayores limitaciones tendientes a la degradación agroecológica, por lo cual deben permanecer con vegetación protectora. Ver Figura 12.

Las subclases son divisiones de las clases de acuerdo con el tipo de limitación o riesgo que exista. Se designan con letras minúsculas así:  
e : erosión presente o susceptibilidad a ella.



h : exceso de humedad dentro del perfil de suelos, encharcamiento o inundaciones

c : cuando el clima reduce o limita la producción de cultivos.

s : para señalar problemas en la zona radicular.

### **Subclase III s**

Estas tierras presentan ligeras limitaciones porque en ellas se encuentra material aluvial de cantos rodados, que impiden la profundidad radicular; la fertilidad natural es baja.

Son aptos para cultivos transitorios y semi permanentes y están localizados en la terrazas aluviales del río Jordán, quebrada Pescadero y Río Mataperros.

### **Subclase IV s**

Esta unidad esta ubicada en la unidad de piedemonte, de topografía inclinada, las limitaciones estan dadas por presencia de piedras en la superficie, baja fertilidad natural. Estos suelos estan localizados en las veredas La Vega y Ucatá y al oriente de la futura AME en las veredas Salado Chiquito, Cherqueta.

### **Subclase VII ces**

Las tierras de esta clase tienen limitaciones y restricciones mayores que imposibilitan cualquier actividad agropecuaria sostenible.

Se encuentran distribuidas en una parte del sector occidental, corregimiento de Berlín, formando parte de las lomas y colinas que separan las quebradas principales o interfluvios.

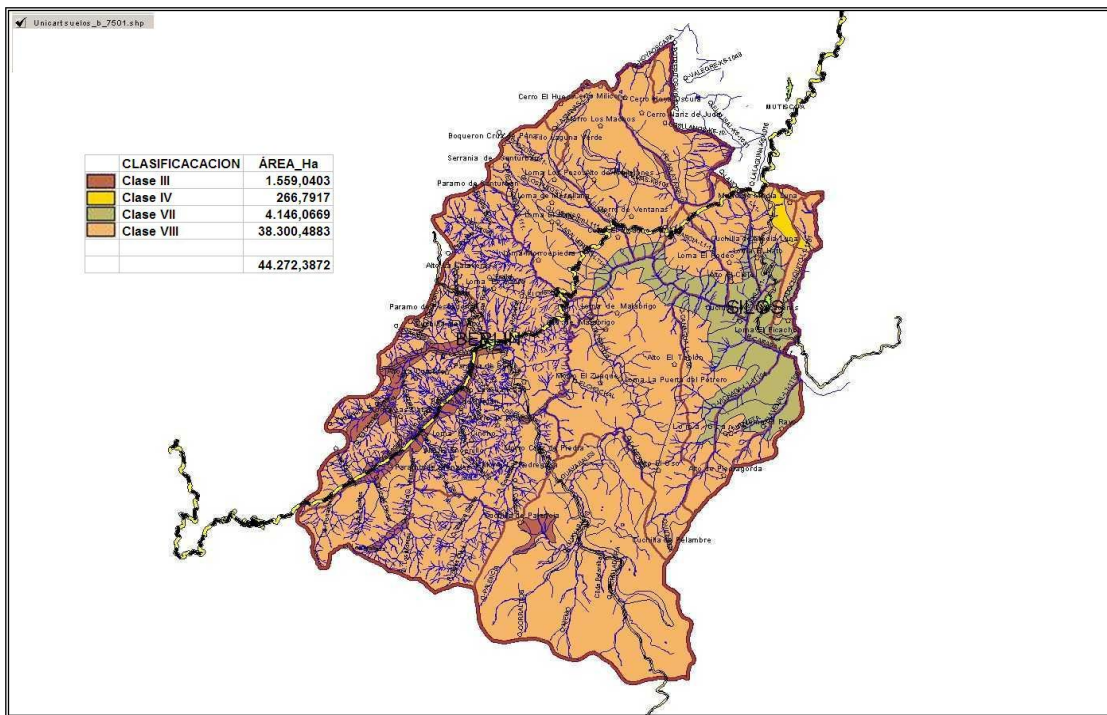
Las limitaciones de esta unidad están dadas por clima muy frío (páramo), topografía quebrada que favorece la erosión, los suelos son superficiales, excesivamente a bien drenados. En sectores con piedra en la superficie y dentro del perfil; en algunas áreas se encuentra roca continua, a veces aflorante; la reacción es fuertemente ácida y la fertilidad baja.

Las tierras de esta subclase son propias para la protección de flora, fauna y cuencas hidrográficas; se debe procurar que siempre exista una buena cobertura vegetal para proteger el suelo de la erosión. En las zonas ya degradadas se deben emprender programas para la recuperación de los recursos naturales (flora, agua, suelo). Cubre extensiones en sectores de las veredas Aguedina, Bata, Silos, un sector Tarabata y Potrerito.

## Subclase VIII

Las limitaciones que presentan estos suelos son: clima extremadamente frío, relieve escarpado, piedras sobre la superficie y dentro del perfil del suelo y abundantes afloramientos rocosos. Estas condiciones ni siquiera permiten la actividad forestal, se debe inducir la regeneración natural y la conservación de los recursos naturales (flora, fauna, suelos, agua), mediante la prohibición de actividades antrópicas, con miras a la protección de las cuencas hidrográficas y de flora y fauna autóctonas, debido a la fragilidad del ecosistema. Esta categoría abarca gran extensión del área de estudio.

Figura 12. Clasificación agrológica de la AME propuesta



## 2.6 FLORA

Teniendo en cuenta la información relacionada con la composición florística, incluida en estudios realizados en la Unidad Biogeográfica Santurbán, regiones aledañas a la futura área de manejo especial y en los EOTs de los municipios de Tona, Mutiscua y Silos, se tiene una visión general sobre las especies más importantes en la zona.

Para la franja altoandina se identificaron bosques densos de 4-5 m de altura, donde las especies más frecuentes fueron: *Miconia cf. buxifolia* y *Miconia*

*velutina* (Melastomataceae), *Schefflera bogotensis* (Araliaceae) y *Hedyosmum parviflorum* (Chloranthaceae); las familias mejor representadas fueron Asteraceae, Ericaceae, Myrsinaceae, Rosaceae y Polygalaceae.

En el sector occidental, en jurisdicción del municipio de Tona, dentro de las especies registradas en la región altoandina encontramos: *Monnina aestuans*, *Alnus acuminata*, *Quercus humboldtii*, *Tibouchina lepidota* y *Ternstroemia meridionalis*. (EOT Tona, 2000). En el sector oriental se realizaron muestreos por veredas, donde la franja altoandina fue registrada para las veredas Salado Chiquito-sector La Copita, Miracielo y Tarabatá con especies como *Ternstroemia meridionalis*, *Myrsine dependens*, *Weinmannia cf. microphylla*, *Hesperomeles cf. heterophylla*, *Orepanax floribundum*, entre otras (EOT Silos, 2000).

En la Microcuenca del río Jordán, el bosque altoandino esta representado por relictos boscosos observados en la parte baja de las laderas y cañadas de los nacimientos de las quebradas Portachuelo, Pensamientos y La Chicharra, afluentes de la quebrada Arenales. Se ubica sobre los 3500 m, sobrepasando los límites altitudinales establecidos para esta formación vegetal y se caracteriza por presentar un ambiente muy seco (600-1000 m) dada la influencia de los vientos que provienen del occidente del Valle del Magdalena y el sistema de humedad del Picacho (Rodríguez, 2001).

En cuanto a estructura y composición florística Rodríguez (2001) indica que dichos relictos boscosos están compuestos por estratos de tipo arbóreo, arbustivo, herbáceo, trepador y rasante, con dominio de arbustos de *Polylepis quadrijuga* (siete capas), *Vallea stipularis* (raque), *Baccharis sp.* (chilco), *Rapanea* (cucharo), *Berberis sp.* y gran variedad de briófitos (musgos) que cubren las ramas de los árboles y forman extensos colchones sobre rocas y suelo.

Para la microcuenca del río Jordán vale la pena resaltar el uso y consumo de algunas especies de los géneros *Hesperomeles sp.* (frutos comestibles), *Lupinus mirabilis* (cerca viva, enriquecimiento de suelos, ornamental, frutos comestibles ricos en proteínas), *Weinmannia sp.* (artesanal), *Macleania rupestres* (frutos comestibles, medicinal), entre otros.

De acuerdo con Rangel (1993) en los páramos secos de la Cordillera Oriental es común registrar especies como *Diplostegium phylloides*, *Bucquetia glutinosa*, *Brachyotum strigosum*, *Gaultheria cordifolia*, *Gaylussacia buxifolia*, entre otras. Su hábito de crecimiento es generalmente leñoso, estas especies además de ser muy sensibles a las quemadas son frecuentemente utilizadas como leña por los campesinos.

De otra parte, es importante indicar que en Colombia sólo existen dos páramos secos: Berlín-Vetas, donde se encuentra la futura área de manejo especial, con un registro botánico de 34 familias, 84 géneros y 142 especies y los volcanes de Nariño (Chiles, Cumbal, Azufral y Galeras) con 47 familias, 127 géneros y 227 especies (Rangel, 2000), por lo cual es de vital importancia establecer las medidas de conservación necesarias que permitan el desarrollo y equilibrio de este ecosistema. Se anota que en los cerros orientales de Bogotá existen relictos de páramo seco (com pers. Víctor Vásquez, C. I.)

La cobertura vegetal natural del subpáramo se ha visto seriamente afectada por el deterioro ambiental ocasionado principalmente por la incorporación de monocultivos, el establecimiento de potreros para la ganadería bovina y ovina extensiva, la tala indiscriminada de arbustos y la extracción de calizas y mármol, que han reducido notablemente la cobertura vegetal natural (Corponor 2000)

No obstante lo anterior y de acuerdo con el informe final de caracterización y zonificación biogeográfica de Santurbán (2000), hacia el territorio del páramo de Berlín se pueden identificar áreas de vegetación abierta con formaciones vegetales del tipo pajonal con *Calamagrostis* sp. (Poaceae) que ocupan el mayor porcentaje de la cobertura vegetal; cespitoso con especies como *Lachemilla* sp. (Rosaceae) y rosetal con especies de *Puya* sp (Bromeliaceae) y *Paepalanthus* sp. (Eriocaulaceae).

De otra parte también se indica que géneros como *Hypericum* y la caulirrosula *Espeletia* suelen ser dominantes en aquellos sectores del páramo donde los suelos son extremadamente ácidos y de baja fertilidad, *Lachemilla* y *Acaena* se adaptan a cualquier condición de suelo excepto a los de alta saturación de humedad y finalmente *Echeveria*, *Lupinus* y *Polylepis* se ubican en suelos fértiles a muy fértiles de la zona.

Así por ejemplo en la vereda Saladito – sector Agua Clara se registra la asociación: Juncaecio – Equisetacio -Lachemilloetum, con especies dominantes de *Juncus* sp., *Equisetum* sp y *Lachemilla* sp., y especies acompañantes como: *Cardionema*, *Tagetes*, *Chaptalia*, *Erigeron*, *Sphagnum*, *Paspalum*, *Cyperus* y *Sisyrinchium*. Con dos estratos herbáceos que se desarrollan en valles medianamente inundables, con baja exposición a los vientos, sometidos a baja intensidad de pastoreo y rodeados por algunas parcelas de cebolla. (Rodríguez, 2000)

Florísticamente, en la Microcuenca del río Jordán (Rodríguez, 2001), para la franja paramuna se registran formaciones vegetales del tipo pajonal, rosetal, frailejonal, matorral y vegetación hidromófica en los márgenes de lagunas, humedales y riberas de las quebradas.

Finalmente es importante recalcar el tratamiento etnobotánico que Rodríguez (2001) realizó para las especies propias del sector del río Jordán (Ver Tabla 3), donde tuvo en cuenta la descripción taxonómica, hábito, recolección, crecimiento y usos, lo cual de una u otra forma, permite establecer estrategias de conservación en la comunidad con el propósito de realizar un manejo sostenible y no destructor de dichas plantas.

Tabla 3. Plantas medicinales nativas de la Microcuenca del río Jordán.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
ASTERACEAE	<i>Baccharis microphylla</i>	Sanalotodo
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium vira-vira</i>	Vira – Vira
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris sp.</i>	Chicoria
ASTERACEAE	<i>Loricaria complanata</i>	Lunaria
ASTERACEAE	<i>Senecio formosus</i>	Arnica de páramo
CRUCIFERAS	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	Mastuerzo
EQUISETACEAE	<i>Equisetum sp.</i>	Cola de caballo
ERICACEAE	<i>Bejaria resinosa</i>	Cepo
ERICACEAE	<i>Macleania rupestris</i>	Uva camarona
FABACEAE	<i>Lupinus mirabilis</i>	Chocho
HYPERICACEAE	<i>Hypericum aciculare</i>	Lunaria
LAMIACEAE	<i>Lepechinia schiedeana</i>	Salvia
ROSACEAE	<i>Acaena cylindristachya</i>	Caminadera
SCHIZAECEAE	<i>Anemia sp.</i>	Itamo real
SOLANACEAE	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora
URTICACEAE	<i>Urtica ureas</i>	Ortiga blanca

Fuente: “Caracterización y diagnóstico integrado participativo de la microcuenca Río Jordán” CDMB 2001.

- **Especies de flora para su propagación**

Se han identificado 19 especies de interés propias de páramo seco y de bosque Alto andino entre hierbas, arbustivas y arbóreas. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Especies identificadas de páramo seco y bosque Alto andino de interés, propagación por la CDMB

Nº	Nombre común	Género, especie	Familia
01	Aliso	<i>Alnus sp</i>	BETULACEAE
02	Siete Capas	<i>Polylepis quqdrijuga</i>	ROSACEAE
03	Chocho	<i>Lupinus mirabilis</i>	FABACEAE
04	Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i>	ERICACEAE
05	Mortiño	<i>Hesperomeles sp</i>	ROSACEAE
06	Tuno	<i>Miconia sp</i>	MELASTOMATACEAE
07	Raque	<i>Vallea stipularis</i>	ELAEOCARPACEAE
08	Encenillo	<i>Weinmania sp</i>	CUNNONIACEAE
09	Cucharo	<i>Myrsina dependens</i>	MYRSINACEAE
10	Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	ERICACEAE
11	Amargoso, chilco	<i>Baccharis sp</i>	ASTERACEAE
12	Cacique	<i>Gynoxis sp</i>	MYRSINACEAE
13	Carbón	<i>Diplostephium sp</i>	ERICACEAE
14	Gigante	<i>Ilex sp</i>	ASTERACEAE
15	Frailejón	<i>Espeletia conglomerata</i>	ASTERACEAE
16	Frailejon	<i>Espeletopsis santanderensis</i>	ASTERACEAE
17	Itamo real	<i>Anemia sp</i>	SCHIZAECEAE
18	Salvia	<i>Iepechiniaschiedeana</i>	LAMIACEAE
19	Ají	<i>Drymis granadensis</i>	WINTERACEAE

Fuente: Grupo de Investigación aplicada a la Gestión Ambiental, Subdirección de Recursos Naturales CDMB, año 2006

La CDMB promueve la propagación de estas especies, por tanto está en ejecución el proyecto respectivo con la instalación y adecuación de los viveros, donde se ensaya la propagación de algunas de estas especies por el método más conveniente: semilla, por regeneración natural, o por propagación vegetativa (estacas y esquejes).

### 2.6.1 Flora con algún riesgo de amenaza

Con base en la revisión de los libros rojos (Calderón *et al.* 2005), se presentan a continuación las especies amenazadas registradas en el territorio propuesto para la creación del AME – DMI Páramo de Berlín, señalando el nombre científico, nombre común, categoría de extinción en Colombia, rango altitudinal, distribución y amenazas.

- ***Espeletia conglomerata***. Frailejón Aglomerado. **EN**. 3400-4100 m. Norte de la Cordillera Oriental en los departamentos de Norte de Santander y Santander, en los páramos de Romeral, Santurbán y del Almorzadero. Exclusiva de Colombia. Con un área de distribución reducida, las actividades agropecuarias han afectado notablemente esta especie, principalmente en el páramo de Berlín.
- ***Espeletia estanislana***. Frailejón de Estanislao. **EN**. 3400-4100 m. Norte de la Cordillera Oriental, entre los departamentos de Santander y Norte de Santander, en los páramos del Mortiño, Almorzadero y Santurbán. Amenazada por actividades agropecuarias que han modificado la ya pequeña área natural de distribución.
- ***Espeletia rositae***. Frailejón de Santa Rosita. **EN**. 3300-3800 m. Conocida del páramo de Vetas (Santander), páramo del Almorzadero (Norte de Santander) y en los páramos de Huinas y Santa Rosita en Boyacá. Con una pequeña área de distribución y pocas localidades conocidas, es afectada por las prácticas agropecuarias.
- ***Espeletia standleyana***. Frailejón de Standley. **VU**. 2900-3920 m. Norte de Colombia en los departamentos de Santander y Norte de Santander, en los páramos de Santurbán, Berlín y del Almorzadero. Exclusiva de Colombia. Amenazada por deterioro del hábitat. Las poblaciones mas afectadas corresponden al páramo de Berlín.
- ***Espeletiopsis caldasii***. Frailejón Enano. **EN**. 3320-3600 m. Norte de la Cordillera Oriental entre los departamentos de Santander y Norte de Santander, en los páramos de Santurbán, Mortiño y Berlín. Amenazada por el deterioro del hábitat.
- ***Espeletia dugandii***. Frailejón de Dugand. **CR**. 3100-3400 m. **Probable**. Exclusiva de Colombia (endémica), se conoce del norte de la Cordillera Oriental en el departamento de Santander, páramo del Almorzadero. Tiene un área de distribución muy pequeña (menor de 100 km<sup>2</sup>). Sufre por la fuerte alteración de la zona del citado páramo.
- ***Espeletiopsis sclerophylla***. Frailejón Coriáceo. **EN**. 3200-3600 m. **Probable**. Norte de Colombia, en el páramo del Almorzadero, Santander. Su hábitat se fragmentado y se encuentra rodeado por áreas dedicadas a las prácticas agropecuarias.



- ***Tamania chardonii***. Frailejón Tabaquero. **EN**. 2150-2900 m. **Probable**. Venezuela y Colombia. En el segundo se encuentra en la en el departamento de Santander en los municipios de Tona y Galán; departamento de Norte de Santander en el páramo de Tamá. Amenazada la ampliación de la frontera agropecuaria.

## 2.7 FAUNA

Según los estudios de Estela (1999): El ecosistema Páramo es uno de los mas susceptibles de ser notoriamente alterado en su equilibrio por acciones antrópicas, por su distribución discontinua en forma de islas y por el lento crecimiento de sus formas vegetales típicas (Andrade, 1993) lo hacen de una fragilidad extrema. Obviamente la conservación de la integridad de este ecosistema principalmente por ser fuente primordial del recurso agua es indiscutible y de vital importancia para el país.

Vuilleumier & Ewert (1978) determinan seis categorías de hábitat para las aves de páramo; a) vegetación abierta, b) páramo abierto y ecotono, c) arbustos y cultivos, d) arbustos y vegetación abierta (especies generalistas), e) humedales, f) ríos y quebradas con vegetación aledaña.

Por lo anterior las aves de páramo son buenos indicadores para estimar el grado de intervención y de alteración ecológica que pueda tener el ecosistema. Pues la presencia de especies generalistas y oportunistas de zonas mas bajas auspiciadas por el proceso de potrerización por el cambiante uso de la tierra en estas zonas es un claro ejemplo.

El impacto de la ganadería sobre la cobertura vegetal en estos ecosistemas no ha sido evaluado en Colombia (Andrade, 1992), obviamente el impacto de otros animales domésticos como perros, gatos y gallinas sobre la fauna original tampoco ha sido evaluado, y mucho menos el posible impacto del cultivo de trucha arcoiris en las lagunas quien probablemente fue el causante de la extinción del Zambullidor Andino (*Podiceps andinus*), única especie endémica de ave de la que se tiene documentación de su extinción del territorio nacional (Hilty & Brown, 1986), el ultimo registro que se tiene es Borrero (1947) en la Laguna de Tota.

Fotografía 5. El pato *Anas discors*.



En la zona del páramo de Berlín y áreas de influencia similares se han registrado un total de 42 especies de aves, las cuales pertenecen a 17 familias siendo las mas abundantes Trochillidae (colibríes) con el 14%, Fringillidae (canarios y semilleros) con el 13%, Anatidae (patos) con el 12% (Fotografía 5) y Tyrannidae (atrapamoscas) con el 10% la diversidad total por familias.

Fotografía 6. El copetón, *Zonotrichia capensis*



Las especies mas abundantes y comunes fueron el Siote (*Turdus fuscater*) y el Copetón (*Zonotrichia capensis*) (Fotografía 6) que se les observó en todos los sitios, esto es lo mas normal pues son las especies mas oportunistas de la que se encontraron y son demasiado comunes en todas las cordilleras del país en alturas superiores a los 2.500 metros. Tabla 5 Especies de aves observadas.

Tabla 5. Lista anotada de especies de aves observadas en páramo seco (Estela 1999)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA
ANATIDAE	<i>Anas discors</i>	Barraquete aliazul	
ANATIDAE	<i>Anas flavirostris</i>	--	
ANATIDAE	<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato negro muy grande	CR
ANATIDAE	<i>Merganetta armata</i>	Pato de Torrentes	
ANATIDAE	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato pequeño de pico azul.	
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán	
ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaëtus melanoleucus</i>	Águila	
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo o halcón.	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo, Gallinazo negro común	
CATHARTIDAE	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor de los Andes.	EN
SCOLOPACIDAE	<i>Gallinago nobilis</i>	Tatasco, caica	
SCOLOPACIDAE	<i>Tringa flavipes</i>	Playero migratorio	
CUCULIDAE	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco	
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca	
PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura calliptera</i>	Perico cabeciamarillo	VU
PSITTACIDAE	<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Lora	EN
TROCHILLIDAE	<i>Adelomya melanogenys</i>	Colibrí	
TROCHILLIDAE	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Colibrí	
TROCHILLIDAE	<i>Agelaiocercus kingi</i>	Colibrí	
TROCHILLIDAE	<i>Eriocnemis mosquera</i>	Colibrí	
TROCHILLIDAE	<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí	
TROCHILLIDAE	<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Colibrí	
FURNARIIDAE	<i>Asthenes flamulata</i>	--	
FURNARIIDAE	<i>Cinclodes excelsior</i>	--	
FURNARIIDAE	<i>Synallaxis gularis</i>	--	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina	
TURDIDAE	<i>Turdus serranus</i>	--	
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Siote	
TURDIDAE	<i>Turdus ignobilis</i>	--	
ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	
TYRANNIDAE	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	--	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i>	--	
TYRANNIDAE	<i>Octoeca fumicolor</i>	--	
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	--	
THRAUPIDAE	<i>Anisognathus igniventris</i>	Asoma	
COEREBIDAE	<i>Diglossa humeralis</i>	--	
COEREBIDAE	<i>Conirostrum sitticolor</i>	--	
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	--	
FRINGILLIDAE	<i>Catamenia inornata</i>	--	
FRINGILLIDAE	<i>Phrygillus unicolor</i>	--	
FRINGILLIDAE	<i>Sicalis luteola</i>	--	
FRINGILLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	

### 2.7.1 Especies amenazadas

De acuerdo con la UICN (Rodríguez-M. *et al.*, 2006), las categorías de amenaza se definen así:

En Peligro Crítico – **CR** : Riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.

En Peligro – **EN**: Riesgo alto de extinción o deterioro de la población en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable – **VU**: Enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

Casi Amenazado – **NT**: No satisface los criterios para las categorías anteriores, pero está cercano a calificar como Vulnerable, o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.

Con base en la revisión de los libros rojos (Aves: Renjifo *et al.* 2000; Mamíferos: Rodríguez-M. *et al.* 2006) se presentan a continuación las especies amenazadas cuyas distribuciones incluyen el área de influencia del Área de Manejo Especial señalando el nombre científico, nombre común, categoría de extinción en Colombia, rango altitudinal, distribución y amenazas.

- *Vultur gryphus*. Cóndor de los Andes. **EN**. 800-4000 m. (Fotografía 7) Aunque tuvo una distribución bastante amplia en Colombia ahora se encuentra de manera esparcida en la cordillera occidental y en la cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander.

Su notoria disminución se debe al desarrollo económico de la zona andina, con la consecuente pérdida de hábitat y disminución de la oferta de alimento; igualmente la caza por la creencia de que es una amenaza para los animales domésticos.

Fotografía 7. Cóndor de los Andes



- *Oroaetus isidori*. Águila Crestada. **EN**. 1600-3000 m. (Fotografía 8). En Colombia se encuentra a lo largo de los Andes, incluyendo la Serranía de Perijá y en la Sierra Nevada de Santa Marta. Su disminución se debe a la destrucción de los bosques maduros que son su hábitat natural.

Fotografía 8. Águila Crestada



- *Pauxi pauxi*. Paujil Copete de Piedra. **VU**. 500-2800 m. (Fotografía 9). Tiene una distribución discontinua en la serranía del Perijá y en la cordillera Oriental en los departamentos de la Guajira, Cesar, Norte de Santander, Santander y Boyacá. Afectada por la cacería y la pérdida del habitat.

Fotografía 9. Paujil Copete de Piedra



- *Odontophorus atrifrons*. Perdiz Carinegra. **VU**. 1200-2800 m. Especie casi endémica de Colombia, se distribuye por el Nororiente de Colombia en los departamentos de Boyacá, Santander, Norte de Santander, Cesar, Magdalena y La Guajira. La principal amenaza de esta especie es la deforestación de los bosques de montaña y la conversión de las tierras para uso agropecuario.

- *Pyrhura calliptera*. Periquito Aliamarillo. **VU**. 1600-3400 m. Especie endémica con distribución restringida a las dos vertientes de la cordillera oriental. La principal amenaza es la fragmentación del bosque alto-andino en su rango de distribución en la cordillera Oriental e igualmente por la caza indiscriminada en los cultivos de maíz a medida que aumenta la frontera agrícola y también porque son sacados de los nidos para tenerlos como mascotas.

- *Ognorhynchus icterotis*. Palmero Orejiamarillo. **CR**. 2000-3480 m. En Colombia se distribuye en las tres cordilleras. La disminución de la población se debe a la extensa deforestación de la palma de cera en su área de distribución y también porque son objeto de cacería y potencial saque de nidos para obtener pichones y venderlos como mascotas.

- *Hapalopsittaca amazonina*. Catorra Montañera. **VU**. 2200-2800 m. Se distribuye en las cordilleras Central y Oriental en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Tolima, Huila, Cauca y Caldas. La



principal amenaza para la disminución de su población es la fragmentación de los bosques andinos.

- *Cistothorus apolinari*. Cucarachero de Pantano. **EN**. 1800-3600 m. Es una especie endémica de Colombia y con distribución restringida en la cordillera Oriental. La principal amenaza la constituye la reducción de los humedales debido a la destrucción de los sistemas limnológicos.

- *Macroagelaius subalaris*. Chango de Montaña. **CR**. 1744-3165 m. Especie endémica de Colombia, se distribuye en la parte norte de la cordillera Oriental, ha sido registrada desde el departamento de Cundinamarca hasta Norte de Santander. La principal amenaza ha sido la deforestación para destinar los terrenos a actividades agrícolas y de pastoreo.

- *Tapirus pinchaque*. Danta de Páramo. **EN**. 2000-4000 m. En bosques andinos y páramos. Desde el norte de la Cordillera Oriental de Colombia (4° 40' N) y las otras cordilleras de Colombia hasta el norte del Perú. Las amenazas principales son la transformación del páramo y la cacería (Rodríguez-M., 2006).

- *Tremarctos ornatus*. Oso de Anteojos. **VU**. 1000-4000 m. En Colombia se ha registrado en las tres cordilleras y en la serranía del Baudó, en bosques pluviales, bosques andinos y páramos. Las principales amenazas son la cacería pues se le considera una especie peligrosa y la fragmentación y pérdida del hábitat (Rodríguez-M. *et al.* 2006).

Fotografía 10. Oso de Anteojos





- *Leopardus tigrinus*. Tigrillo Gallinero. **VU**. 1500-4500 m. En Colombia se distribuye en las tres cordilleras, Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de La Macarena, con marcada preferencia por bosques nublados y en general por hábitats ubicados en zonas altas. La principal amenaza es la destrucción del hábitat seguida por la cacería al ser considerada una especie dañina ya que ataca aves de corral.

- *Dinomys branickii*. Guagua Loba. **VU**. 240-2400 m. (un registro a 3200 m). Se encuentra en las tres cordilleras, en bosques densos y lluviosos, subandinos y andinos. Especie sumamente rara, la principal amenaza es la cacería seguida de la pérdida del hábitat.

- *Puma concolor*. Puma. **NT**. 0-4800 m. (Figura 11). De amplia distribución, originalmente se le encontraba en todo el país. Se le encuentra en todo tipo de hábitats, desde el bosque húmedo y bosque seco de tierras bajas hasta bosques andinos y páramos. Amenazada por la cacería sistemática, la pérdida de hábitat y la disminución de la oferta de presas, las cuales consisten principalmente de mamíferos terrestres diurnos de mas de un kilo de peso. Suele atacar ovejas y ganado vacuno, en especial los terneros.

Fotografía 11. Puma o León de Montaña.



# *Capítulo III*

## 3. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO



## **3.1 ASPECTOS SOCIOECONÓMICO**

### **3.1.1 Proceso Histórico de Poblamiento**

En el presente capítulo se realiza un análisis de las etapas históricas del proceso de ocupación de manera general y las tendencias actuales de poblamiento, tomando como referentes factores socioeconómicos, políticos administrativos y los procesos de desplazamiento regionales, para conocer el estado actual de organización territorial y su relación con la problemática socioambiental.

El proceso histórico de ocupación del territorio del Páramo de Berlín se dio entre los Siglos XVII – XVIII y en la primera mitad del XIX, acorde con las diferentes dinámicas de los modelos de producción y comercialización económica, y sus consecuentes procesos políticos, administrativos y sociales, que han determinado las diferentes áreas de poblamiento, estructuradas actualmente en los centros poblados ubicados en el eje vial Bucaramanga- Pamplona- Cúcuta, cabeceras municipales de Silos y Tona, cabeceras corregimentales de Berlín y sectores veredales, y que han determinado de una u otra forma la configuración social y cultural de la población campesina del área.

A manera de síntesis se presenta en la Tabla 6, el desarrollo de las fases del proceso de ocupación del territorio, que sumados a factores sociopolíticos y económicos determinan la configuración actual de los asentamientos humanos que interactúan en el Páramo de Berlín.

Tabla 6. Cuadro síntesis del proceso de ocupación territorial del Páramo de Berlín, Siglo XVI-XX

ETAPAS	CRONOLOGIA	PROCESOS Y HECHOS HISTORICOS	EFFECTOS SOCIOAMBIENTALES
Colonización y poblamiento Hispánico en el área del Páramo de Berlín	Se presenta con la llegada de la expedición del Alemán Ambrosio Alfinger en la primera mitad del Siglo XVI, agente de los banqueros tudescos Antonio y Bartolomé Welser	La Fundación de la población de Coro en el Lago de Maracaibo (1.529) y de Silos (1.531), por Ambrosio de Alfinger El emperador de Alemania y Rey de España Carlos V, encomendó el Gobierno de la región comprendida entre el Cabo de la Vela, en Colombia y Maracapaná en Venezuela.	* Se presenta un masivo poblamiento y agrupación masiva de etnias indígenas y negras diversas culturalmente, a cargo de encomenderos de Vélez y Pamplona a las márgenes del Río de Oro, Chicamocha y Lebrija, originándose dispersamente las primeras rancherías (Bucaramanga, Chimitá, Guanenta). Los agresivos procesos de colonización para la actividad minera y agropecuaria, producen arrasante transformación del paisaje.
Conformación de los pueblos de indios	Siglo XVII y XVIII	Se establecen poblaciones de indios en el eje de asentamientos coloniales de indios en las rutas de Vélez y Pamplona, motivado por el proceso de agotamiento de yacimientos auríferos fluviales (Río Oro, Surata y Páramos de Pamplona) y el resurgimiento de la figura de la hacienda, (derivada de las grandes encomiendas), en Pamplona, importante por su ubicación estratégica comercialmente y por la oferta ambiental y productiva: Bucaramanga y Surata en 1.622. Conformación de Aldeas de Vetas y California por campesinos y pobladores de las regiones mineras. Se fundó Cúcuta, en 1.773, al aumentar la producción y exportación de café y cacao, generando grandes migraciones de pobladores de provincias Guanentina, Comunera y García Rovira.	El énfasis del modelo económico se traslada a la producción y exportación de productos agrícolas y artesanales, dada la terminación de la fiebre de explotación del oro. El surgimiento de este modelo económico requiere la dedicación de extensos territorios al cultivo del trigo, (en Silos) cacao, maíz, fique, arroz y algodón, que utilizaron para la explotación gran cantidad de suelos fértiles y recursos abundantes de agua, que ocasionaron una gran deforestación de extensos territorios, en el establecimiento de cañaverales ,cacaotales, haciendas ganaderas y trapiches. Para el caso del Páramo de Berlín se realizó este proceso motivado por el cultivo del trigo y la cebada
Poblamiento acelerado de la Cordillera Oriental	Siglo XIX	A principios del S XIX el área geográfica de Silos (2.500 Kilómetros cuadrados) incluía el actual territorio de los municipios de Mutiscua, bajo la figura de un Distrito provincial. Separación de Tona A nivel regional se presenta una alta densidad y distribución de la población en la meseta de Bucaramanga y las altas tierras de la cordillera oriental y se desarrolla un vertiginoso proceso de poblamiento	Se produce una mayor demanda de productos agrícolas, pecuarios, materias primas y servicios públicos para las poblaciones asentadas, lo cual repercute en una mayor intervención de los recursos naturales y los elementos ambientales, continuando su deterioro por la utilización de

		regional por la migración de jornaleros para las actividades agropecuarias, dando pie a la fundación de municipios de Tona (1.832), Arboledas (1.835), Mutiscua (1.841) y Vetas (1.844).	técnicas inapropiadas y no sostenibles.  Deterioro de las áreas del Páramo de Berlín, por la tala y quema del bosque en la apertura de potreros para la agricultura y la ganadería.
Proceso de ocupación Territorial	Siglo XX-XXI	La promulgación de la Constitución Política de Colombia en el año de 2001, brinda el marco legal para la implementación de los procesos de desmovilización de actores armados al margen de la Ley ( M-19- EPL y CRS), generando la disminución de presión de la violencia en estos sectores del páramo, lo que permite el retorno de grupos poblacionales. Originarias de Silos y Tona y de otras regiones. A su vez se presenta una ocupación territorial de grupos de Autodefensas y su dominio territorial en estos sectores (años 2001-2002.) En el presente con el actual proceso de paz con las autodefensas, (de la zona del Catatumbo, La Gabarra y Tibú) continúan su dominio territorial y la influencia de desmovilizados que desarrollan actividades comerciales y de control en el corredor vial.	Se ha presentado una fuerte presión sobre el la oferta ambiental de bienes servicios estratégicos, como el agua para el suministro de nuevos abastecimientos del Acueducto del área Metropolitana de Bucaramanga.  En la actualidad existen presiones sobre la zona del Páramo de Santurban (Vetas, Surata y California) por compañías multinacionales Grey Star, para la explotación del oro. En el área de Páramo de Berlín se encuentran solicitadas para exploración y explotación minera la casi totalidad de los municipios de Tona y Silos.

**Fuente:** Síntesis del análisis realizados por Historiadores: Virginia Gutiérrez de Piñeres, Emilio Arenas, Armando Martínez Garnica, Carlos Cabeza Quiñones (Escritor de Silos)

### 3.1.2 Tendencias de ocupación del Territorio

El proceso histórico de configuración territorial del “Páramo de Berlín” ha evolucionado en tendencias contradictorias o sincrónicas (lo que pasa al comienzo tiende a repetirse al final). Algunos participantes de los eventos de presentación planteaban la necesidad de buscar una salida al mar, para los habitantes de la región Nororiental, al Golfo de Maracaibo, una vez se consoliden establemente las relaciones binacionales Colombo-venezolanas.

- **Primera ocupación Extranjera**

La primera ocupación extranjera del “Páramo de Berlín” se hizo por el Conquistador Alemán Ambrosio Alfinger, quien parte de la población de Coro en el Golfo de Maracaibo en Junio de 1531, en búsqueda del Mar del Sur, el Océano Pacífico. Llego a las montañas de Oca o Sierra de Perijá, habitada por los indios Buredes, que comerciaban sal a cambio de oro, (Figura 19). Según Juan Freide en su libro LOS WELSER EN LA CONQUISTA DE VENEZUELA”, después de varios días la expedición entra en el Valle de



Upar (Valledupar), tomando el valle del río Cesar, por la Serranía y después de largas leguas de recorrido, desde el 6 de enero de 1532, entran en los territorios de los indios Guirriguanas (hoy Chiriguana), alcanzando las orillas de la Laguna de Zapatosa; llegando al pueblo de Pauxoto (Tamalameque) y ocho días después al poblado de Támara, en donde permaneció dos meses, en alguna de las islas de la Laguna de Zapatosa; en la provincia de los indios Pacabuyes.

Figura 13. Ruta de la primera ocupación europea del territorio del Páramo de Berlín



En abril de 1532 ingreso a los territorios de los indios Sindaguas en los poblados de Canepan y Cimpachay, donde recibió grandes presentes de oro y la noticia de un pueblo llamado Simiti, de extraordinaria riqueza, en donde se lavaba oro entonos sus arroyos, al cual no pudo entrar por condiciones de invierno y enfangamiento.

Intentando volver a Coro, toma una ruta equivocada, que durante varios días lo lleva al río de los Pemeos (tribu belicosa), que para algunos historiadores es el río Lebrija o Río de Oro y para otros posiblemente el río Cachira. El ataque furioso de los Temeos lo hace desviar por uno de los afluentes de este río que conducen a una creta de la cordillera Oriental, encontrando el territorio de los arraigos o araucanos en la provincia de Carcamocha (indios moscas del grupo lingüístico chibcha), pretendiendo incursionar con un destacamento de soldados en la población principal El Mene, registrada en mapas antiguos pero no en la actualidad, pero la resistencia indígena no lo permite, pues enciendan el caserío y huyen a las montañas “.

Después de una lucha tenaz escalan la depresión de la cordillera y se encuentran en un vasto páramo deshabitado, que la tropa atraviesa despacio y desparramada, soportando un hambre atroz, intensa lluvia y vientos

huracanados. En este paso de la cordillera murieron muchos cristianos, entre ellos el capitán Juan de casimires de Nuremberg y ciento veinte indios” Cronista Esteban Martín.

Vale la pena conocer las versiones existentes sobre la entrada del Gobernador Alfinguer a lo que sería Santo Domingo de Silos, pues permite entender aun en el presente como se dan las dinámicas subregionales en otras formas de ocupación violentas del territorio. Se presentan varias hipótesis:

Existe una gran probabilidad de que Alfinger descendió de la cordillera de Santurban, por las faldas de las vertientes del cerro de Mogorontoque o Santurban, que son los ríos Vallegrande, Pescadero, Mataperros y las quebradas Tapaderas y Agua Clara, buscando la cuenca del oriental Río Arauca, que es la misma gran cuenca del Orinoco.

Bien por las laderas del Bajo Ranchadero o la Loma, después de haber cruzado la quebrada de Cuestaboba, para entrar por el alto de Miracielo o Zumbador, donde encontró la resistencia de los pobladores indígenas que ante la impotencia de los caballos y las armas de fuego, tuvieron que replegarse a las cavernas de Cherqueta, El Picacho y Cáraba.

Pudo asomarse por la espléndida Atalaya del Alto de Pelambre, desde donde observaría los bohíos y barrancas pajizas de los indios de Magarás, Zaquetas y Perqueráes, que tachonaban las laderas del Cerro de Concáceres, pudo el destacamento invasor bajar a al torrentoso río Cáraba, irrumpiendo en las cabañas de los nativos en Záqueta o Llano de la Cruz, quienes poseían grandes trojes de maíz y mantas de algodón.

- **Fundación de Silos**

Es muy posible que Alfinger durante los días de descanso y recuperación en este pueblo de indios en las laderas del Concáceres, hiciera actos en función de establecer una fundación de acuerdo con los mandatos reales, u ordenes de los Welser, tomara posesión de territorios, trazara calles, distribuyera parcelas y firmara actos de gobierno a nombre del Emperador de Alemania y Rey de España Carlos V” (Quiñones Cabeza Carlos. “Silos así queremos verte, Pasto mayo de 2005, Impresores Ángel.).

El paso de Ambrosio Alfinger por el territorio de los que hoy llamamos Silos, se pudo haber dado entre el 15 y el 25 de Mayo de 1.533, si se tiene en cuenta que no menos de cinco días duraría la travesía entre el Llano de la Cruz y el Valle de Chinacota.

A principios del Siglo XIX el territorio del Municipio de Silos era de 2.500 Kilómetros cuadrados e incluía lo que en la actualidad son las áreas geográficas de los municipios de Tona y de Mutiscua.

- **Fundación de Tona**

En el año de 1.781 se suprimió la Parroquia de Vetas. En el año de 1.787 por lo cual la feligresía de Vetas y Tona solicitan la erección de una parroquia en el valle de Tona por las distancias de viaje a Silos de los creyentes para celebrar los sacramentos litúrgicos y pagar sus obligaciones parroquiales.

En 1.799 los vecinos hicieron la solicitud formal a la curia Arquidiocesana de Pamplona, que no se resolvió por la crisis de la guerra de la independencia. “La escritura de pago de la congrua fue otorgada el 28 de febrero de 1.822 en Pamplona y el 14 de septiembre de 1.822, el Vicepresidente Francisco de Paula Santander, aprobó la erección parroquial en el sitio del valle de Tona, desagregando a su feligresado de la Parroquia de Silos”

### **3.1.3 Poblamiento actual**

El poblamiento del Páramo de Berlín en el presente milenio esta determinado por patrones de asentamiento y migración de la población que tienen que ver con las condiciones económicas de producción y comercialización, factores sociales y de orden público, que han generado estas pautas y la movilidad de la población de los dos Santanderes, explicando los asentamiento lineales en el eje vial Bucaramanga- Pamplona- Cúcuta (en búsqueda de inversión agroproductiva, comercialización, de empleo, educación y mejores condiciones de vida) y que integran los municipios en sus relaciones funcionales de producción, comercialización, desarrollo sociocultural, determinando los niveles de oferta ambiental de los sectores de producción y de servicios públicos y comerciales.

Como rasgo característico generalizado se presenta una movilidad o flujo de la población de manera escalonada de las veredas a los centros poblados y al casco urbano del corregimiento de Berlín, de los propietarios y aparceros de las fincas para el desarrollo de actividades productivas. Prevalece un patrón de asentamiento disperso en la mayoría de asentamientos rurales o sectores veredales que se configuran social y espacialmente en relación con actividades productivas y de servicios.

El crecimiento poblacional de la microcuenca del Río Jordán, incluyendo el Corregimiento de Berlín y las veredas (Parra Juan Rodríguez, Saladito, Ucatá



y Cuestaboba), entre los años 1999 y 2001 según las estadísticas del DANE, muestra como se dio un proceso de ocupación territorial muy importante en ese periodo, pues se triplicó el número de habitantes, pasando de 1271 a 3938 habitantes, explicado por factores de migración por efectos de la violencia imperante, la falta de empleo y el atractivo de la productividad y la subsistencia del cultivo de cebolla junca y papa.

Los núcleos de habitantes allí asentados, en este periodo, eran provenientes principalmente de zonas geográficas como: Tona parte baja, Silos, Chitagá, Bucaramanga, Guaca, San Andrés, Baraya, Molagavita y Cerrito.

De acuerdo a los patrones de asentamiento nucleados y a la movilidad socioeconómica regional y subregional de la población (centros poblados y cascos urbanos a las capitales de departamento) se han configurado tres conglomerados, que tienen una influencia directa sobre el Páramo de Berlín:

Área metropolitana de Bucaramanga a donde se orientan en mayor proporción los negocios y la producción agropecuaria del municipio de Silos y el Corregimiento de Berlín.

Cúcuta y su área metropolitana a la que se proyecta medianamente la actividad comercial de las veredas de Silos y el corregimiento de Berlín.

Pamplona: A la cual se direcciona la actividad social y educativa del Municipio de Silos.

En cuanto a la movilidad social externa de los grupos poblacionales del Páramo de Berlín, se da por la realización de actividades comerciales, servicios especiales de salud, educación y de gestión institucional. Según se afirma en el estudio de impacto ambiental del proyecto de ampliación del Acueducto del Área metropolitana de Bucaramanga (Consortio INGETEC S.A. - ETA S. A. Santa Fe de Bogotá D.C. 1997. "En menor proporción salen algunas familias hacia Berlín o Bucaramanga, esto supone la búsqueda de una alternativa más urbana, sin embargo es esporádico. Se da con más frecuencia en el Corregimiento de Berlín, gente que prefiere desplazarse hacia Pamplona, Bucaramanga e incluso García Rovira. Puede suponerse que de un centro urbano pequeño, como lo es Berlín, haya interés en acceder a otros centro urbanos que presenten opciones de vida en lo económico, educativo o cultural más amplias".

La población originaria del sector ha permanecido y sigue creciendo a un ritmo normal, es decir no se presenta superpoblación o llegada masiva de grupos humanos marginales (desplazados, desmovilizados), presentándose una identidad cultural fuerte como comunidades campesinas del páramo.

En la actualidad se sigue ejerciendo una actividad antrópica sobre el ecosistema, a pesar de las labores de educación ambiental y la asistencia técnica de la CDMB y CORPONOR, que ha llevado a la disminución de la calidad del agua, el deterioro de los suelos y la pérdida de la biodiversidad.

En el área del Páramo de Berlín, hay poca movilidad social interna de la población, presentándose más bien una movilidad interveredal y a los corregimientos, en mayor o menor grado de acuerdo a la ubicación de la zona específica del sector rural, (mas cerca o mas lejos del corredor vial), por los niveles de arraigo y las condiciones económicas. Se manifiesta en la llegada de algunas familias a cultivar cebolla, a comprar tierras, asentándose en ese territorio, para tales fines, siendo provenientes de otras veredas de Silos, Guaca, Chitagá o Tona.

### **3.2 DESCRIPCIÓN DEMOGRÁFICA DEL ÁREA DEL “PÁRAMO DE BERLÍN”**

Los grupos humanos que habitan el territorio del “Páramo de Berlín” constituyen la razón de ser del estudio y su desarrollo futuro, en tanto que en el cambio de su mentalidad y costumbres de relacionamiento con el medio natural, depende en gran parte el éxito de los programas, proyectos y acciones específicas para su conservación, recuperación, protección y uso sostenible de los ecosistemas estratégicos y las áreas que se zonifiquen y reglamenten.

#### **3.2.1 Tamaño y distribución de la Población**

La población considerada en el área de estudio, esta conformada por los habitantes residentes en la Cabecera Municipal de Silos, los habitantes de los centros poblados de Berlín en Tona, los centros poblados de Ranchadero, Pachacual y La Laguna en Silos y la población de las 20 veredas ubicadas en los tres Municipios que tienen área en la zona de estudio. El área del Páramo de Berlín que comprende los Municipios de Tona, Silos y Mutiscua, tiene una población rural de 4.792 habitantes que residen en 1.058 viviendas distribuidas en 20 veredas.

Las veinte (20) veredas que conforman el del área del Páramo de Berlín concentran el 53.7% de la población y se encuentran localizadas en forma dispersa en las zonas rurales delimitadas de los tres Municipios de acuerdo al análisis de los criterios biofísicos y socioeconómicos aplicados en este proceso, ocupando las áreas principales que se deben tener en cuenta para la zonificación ambiental, y que ejercen acciones antrópicas insostenibles ambientalmente, por prácticas agropecuarias inadecuadas de, (tala, quema, uso de agroquímicos). También se encuentran ocasionando deterioro a los

ecosistemas estratégicos, y por las bajas condiciones técnicas de prestación de servicios públicos fundamentales: acueductos, alcantarillados y manejo de residuos sólidos.

El promedio de personas por vivienda en el área rural es de 4.5 habitantes por vivienda y en el área urbana y centros poblados el promedio es de 4.6 personas por vivienda, siendo prácticamente igual el promedio en sector urbano y rural del área de estudio.

Del total de la población del área de estudio Páramo de Berlín, la población asentada en el sector Rural corresponde al 53.7 % y el 46.3 % esta conformado por los habitantes de los centros poblados. Tabla 7. Población de Área Páramo.

Tabla 7. Población en el Área del Páramo de Berlín.

MUNICIPIOS	VEREDAS	CABECERA - C/MIENTOS	EXTENSION (Has)	HABITANTES		VIVIENDAS		DENSIDAD Hab/ Km2 (Rural)	
				Urbano	Rural	Urbano	Rural		
Tona		1. Berlín		2.507	-	583	-	-	
	1. Cuestaboba		2.681		174		110	6.5	
	2. Parra y Juan Rodríguez *	-	3.745	-	1.256	-	306	33.5	
	3. El Saladito		4.856	-	187		107	7.6	
	4. Ucatá		3.578	-	200		27	5.6	
Subtotal			14.860	2.507	1.817	583	550		
Silos		Cabecera		1.144		220			
		1. La Laguna		212		44			
		2. Ranchadero		184		35			
		3. Pachacual		81		15			
		1. Aguedina		1.113		194		35	17.4
		2. Antala		7.934		127		26	1.6
		3. Bata		1.016		164		45	16.1
		4. Caraba		2.217		349		60	15.7
		5. Centro		297		200		19	67.3
		6. Cherqueta		56		116		20	207
		7. Leuta		5.465		314		27	5.7
		8. Loata		2.865		254		48	8.8
		9. Montegrande		946		128		18	13.5
		10. Ranchadero		3.147		214		35	6.8
	11. Salado Chiquito		659		104		17	15.8	
	12. Tarabata		1.332		123		23	9.2	
	13. Potrerito		415		85		17	20.5	
Subtotal			27.462	1.621	2.372	314	390		
Mutiscua	1. La Plata		1.596		494		98	31	
	2. Sucre		217		72		14	33.2	
	3. El Aventino		118		37		6	31.4	
Subtotal			1.931		603		118		
Zona Urbana			19		-		-		
TOTAL			44.272	4.128	4.792	897	1.058	10.8	
				8.920		1.955		-	

\* En la vereda Parra y Juan Rodríguez se incluye la población de los sectores veredales de Arenales, Jordán, Llano Adentro, Puerta Llano y El Topón.

- **La Población Urbana y de Centros Poblados**

La Cabecera Municipal de Silos que forma parte del área del Páramo de Berlín, tiene una población de 1.144 habitantes que residen en 220 viviendas. La población de los Centros Poblados de Berlín, Ranchadero, Pachacual y la Laguna es de 2.984 habitantes que residen en 677 viviendas. Tabla 8. Tamaño de la Población.

En su conjunto el casco urbano del Municipio de Silos, los tres centros poblados y el corregimiento de Berlín concentran el 46,3% del total de la población del área del Páramo de Berlín, como parte de los núcleos poblados en los ejes y zonas paralelas al corredor vial, El Picacho-La Laguna, lo cual resulta de interés para el proyecto, en el sentido que representan los grupos humanos donde se concentra la mayor actividad social, demandan más recursos hídricos de los ecosistemas estratégicos, servicios públicos en general e infraestructura de saneamiento básico (alcantarillado, recolección de residuos sólidos), y producen mayores impactos ambientales sobre las zonas adyacentes al corredor vial y las fuentes hídricas, generando impactos negativos en las fuentes de agua y degradando los suelos, por las prácticas productivas del monocultivo de la cebolla y la papa, en estos mismos sectores.

Tabla 8. Tamaño de la población en los Centros Poblados Páramo de Berlín

Centro poblado	Área (Km2)	Área ( has)	Familias	Habitantes	Densidad (hab./ Ha)	Viviendas
<b>NORTE DE SANTANDER</b>						
Casco Urbano de Silos	0.194	19,4	229	1.144	59	220
La Laguna	0.057	5,7	44	212	37.2	44
Pachacual	0.026	2,6	37	184	70.7	35
Ranchadero	0.168	16,8	16	81	4.8	15
Subtotal	0.445	44,5	326	1.621	36.4	314
<b>SANTANDER</b>						
Berlín	0.351	35,1	501	2507	71.4	583
TOTAL	0.796	79,6	827	4.128	51.8	897

Fuente: información EOT´s de Silos y Tona. Sisben de Tona y Silos 2006

- **Densidad Poblacional**

La densidad rural promedio es de 10.8 habitantes por Kilómetro cuadrado, siendo la vereda de Antalá la de menor densidad con 1.6 habitantes/Km<sup>2</sup> y la de mayor densidad Parra y Juan Rodríguez con 33.5 hab/Km<sup>2</sup> (esta densidad se hace mayor al incluirse en esta vereda la población de los cinco sectores veredales de: de Arenales con 508 habitantes, Jordán con 168 habitantes, Llano Adentro con 34 habitantes, Puerta Llano con 50 habitantes, El Topón con 128 habitantes y la población de Parra y Juan Rodríguez 315 habitantes para un total de 1.256 Habitantes).

La densidad por áreas Municipales es de 8.6 habitantes por Kilómetro cuadrado para el área rural de Silos siendo la menor de las densidades de los tres Municipios. La densidad rural del área correspondiente al Municipio de Tona es de 12.2 habitantes por kilómetro cuadrado, teniendo las veredas de Ucatá, Saladito y Cuestaboba densidades menores al promedio, el cual se hace mayor por lo anotado sobre la vereda Parra y Juan Rodríguez. La densidad rural del área perteneciente al Municipio de Mutiscua es la mayor, pues las tres veredas tienen una densidad mayor a 30 habitantes por kilómetro cuadrado. Tabla 9. Densidad Poblacional Sector Rural.

Tabla 9. Densidad poblacional sector rural Páramo de Berlín

ENTIDAD TERRITORIAL	AREA (Km 2.)	HABITANTES (Rural)	DENSIDAD (HAB./Km2)
Norte de Santander	293.93	2.975	10.12
<i>Silos</i>	274.62	2.372	8.6
<i>Mutiscua</i>	19.31	603	31.2
Santander	148.6	1.817	12.2
<i>Tona</i>	148.60	1.817	12.2
Totales Páramo de Berlín	442.53	4.792	10.8

Fuente: información EOT y POAT áreas de jurisdicción CORPNOR- CDMB Año 2000-2005

Para el Departamento de Norte de Santander el área rural del Páramo de Berlín tiene una extensión de 293.93 Km<sup>2</sup> y 2.975 habitantes la densidad poblacional es de 10.12 habitantes por kilómetro cuadrado y para Santander con 148.6 Km<sup>2</sup> y 1.817 habitantes, la densidad rural es de 10.8 hab / Km<sup>2</sup>.

Con relación a la densidad urbana, el cálculo se hace en habitantes por hectárea, siendo el total de áreas urbanas y de centros poblados de 79.6 hectáreas y una población de 4.128 habitantes para una densidad promedio de 51.8 habitantes por hectárea. El centro poblado de mayor densidad es Berlín con 71.4 hab/ha y el de menor densidad Ranchadero con 4.8 hab/Ha. (ver tabla 10)

- **Distribución de la población por edad y sexo**

De acuerdo a la revisión efectuada de los estudios de fuentes secundarias se pudo establecer la distribución de la población por sexo para los tres Municipios, siendo el total de hombres el 49.9 % y las mujeres el 50.1%, lo cual señala que prácticamente el número total de mujeres es igual al número de hombres teniendo en cuenta una población total de 8.920 habitantes.

Tabla 10. Distribución de la población Páramo de Berlín por sexo

MUNICIPIOS	POBLACIÓN			
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	MENORES DE 10 AÑOS
Silos	3.993	1.992	2.001	752
Mutiscua	603	301	302	114
Tona	4.324	2.158	2.166	965
<b>Total</b>	<b>8.920</b>	<b>4.451</b>	<b>4.469</b>	<b>1.831</b>
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>49.9</b>	<b>50.1</b>	<b>19.0</b>

Fuente: Consulta Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios Tona, Mutiscua y Silos

El 19 % de la población del área del Páramo de Berlín, 1.831 habitantes que corresponden a la población infantil lo cual implica que las acciones de inversión social y los procesos de formación y educación ambiental deben focalizarse en los nuevos grupos generacionales, vinculando a la población educativa de centros educativos de primaria y secundaria, e impidiendo la deserción escolar motivada por la obligación de los padres de familia de vincular a los hijos a actividades productivas.

### 3.2.2 SERVICIOS PÚBLICOS

La caracterización del equipamiento y la infraestructura existente en cuanto al análisis cuantitativo y cualitativo de la prestación de servicios públicos y de saneamiento básico, es de mucho interés pues permite entender las dinámicas sociales, la acción institucional y el grado de afectación de los recursos naturales y los ecosistemas estratégicos, así como el grado de necesidades existentes en ese sentido en el Páramo de Berlín, los servicios públicos domiciliarios (acueducto, aseo, alcantarillado) se satisfacen medianamente en estos centros poblados, como se describe a continuación.

- **Servicio de Acueducto**

A excepción de Berlín, en las zonas rurales y suburbanas no existen acueductos como tal, se tienen líneas de conducción de aguas las cuales se captan de nacimientos y se distribuyen por mangueras, tampoco se hace tratamiento de agua potable. Tabla 11. Servicio de Acueducto.

Tabla 11. Servicio de acueducto en el Corregimiento de Berlín

Corr/to Barrio	Fuente Abastecimiento	Conducción	Almacenamiento	Redes de distribución	Cobertura Viviendas	Calidad
Berlín	Quebrada Parra	Por Gravedad Caudal suficiente  No tiene Tanque de Almacenamiento	Bocatoma y (3 x 1 mt) en concreto  Tanque desarenador en concreto (4 x 1.8 mts)  Tanque de Almacenamiento de 10 x 3 mts y 3 mts de altura, capacidad de 90 m <sup>3</sup>	Tubería en PVC de 6" "3", 2", 1½" y 1 ¼"  Longitud de 8 Km	Parte baja del Corregimiento 190 predios que equivalen a 68%  Todos los predios tienen medidor pero no se utilizan  Administrado Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento  Años de Servicio (8)
Barrio El Progreso	Nacimiento Loma de la Guaca	Por Gravedad Caudal suficiente  No tiene Tanque Almacenamiento	Bocatoma y Tanque desarenador en concreto (1.5x2.5 mts)	Tubería Galvanizada De 2 "  Longitud de 3 Km	100% 20 casas sin medidor  Administrado Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento  Años de Servicio (30)
Barrio Conucos	Quebrada Onda	Por Gravedad Caudal suficiente  No tiene Tanque de Almacenamiento	Bocatoma y Tanque desarenador (3 x 1 mt) en concreto Ubicada en el Sitio El Rocal	Tubería en P.V.C. de 6"  Longitud 4 Km	100% 20 casas sin medidor  Entidad administradora Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento  Años de Servicio (30)

En el corregimiento de Berlín, se tiene proyectado hacer la planta de tratamiento de agua potable. No se ha podido establecer el consumo de agua de la población del Corregimiento de Berlín, debido a que a pesar que todos los predios tienen medidor pero no son utilizados. Para el cobro del servicio existe una tarifa estándar para todos los usuarios. El servicio es normal, no hay cortes del servicio y se dispone de buena cantidad de agua.

El servicio de acueducto se maneja a través de una junta administradora integrada por 8 usuarios de la zona, denominada CORPABERLIN.

- **Servicio de Alcantarillado**

Existe un Sistema de Alcantarillado en el casco urbano del Corregimiento de Berlín, en algunas zonas aledañas al centro del casco urbano en los predios que poseen alcantarillado y se conectan a la red existente. En los barrios Progreso y Conucos, los predios entregan su sistema sanitario directamente a las quebradas Pescadero y Chamorro y al río Jordán, que reciben la descarga de los tramos de alcantarillado existentes sin ningún tratamiento provocando serios impactos ambientales a los cuerpos de agua.

En el estudio de caracterización del corregimiento de Berlín, para el diseño del Plan Maestro de Alcantarillado, se determinaron tres zonas que cuentan con una red de alcantarillado, las cuales fueron evaluadas de la siguiente forma: El sistema de Alcantarillado funciona como un colector semi-combinado, conformado por tuberías que reciben las aguas servidas de los predios y de otras viviendas que las entregan directamente a dos alcantarillas viales (33", 24") de la calle 3, que también recogen de la vía principal los aportes pluviales conduciéndolos a las quebradas, pero que están conectados a los colectores sanitarios, generando los siguientes puntos de contaminación, de acuerdo a las tres zonas establecidas.

Primera Zona: Es la zona urbana donde se presenta mayor densidad de población, comprendiendo el sector del parque central, la escuela y la iglesia (entre las carreras 5 y 7 y las calles 3 y 5), los colectores de este sector entregan a la alcantarilla vial y reciben aportes de la vía principal hasta llegar a la entrega en el río Jordán. Los tramos de los colectores son de diámetros y clases de tuberías diferentes, pues al no existir un desarrollo total de los predios los dueños de estos conectan sus aguas servidas de forma independiente.

Segunda Zona: Comprende los sectores aledaños al Colegio Luz de la Esperanza (donde inicia la tubería principal de un diámetro de 8" en gres ) y la parte baja del Barrio Conucos, hasta llegar a la calle 3, donde hace su entrega en forma directa en la margen derecha de la Quebrada Chamorro.

Tercera Zona: No se localizan las redes de alcantarillado por las características del terreno pero se encuentra tubería de 10" que hace sus descargas contaminando la Quebrada Pescadero y otra de 24" que recoge los aportes pluviales de la vía. En el costado derecho de la vía central (sentido Bucaramanga- Cúcuta) las viviendas están por debajo del nivel de la vía y por tanto descargan sus aguas residuales por el patio trasero directamente a las quebradas.

Los Centros Poblados Suburbanos La Laguna Ranchadero y Pachacual, no cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales por tanto los



vertimientos están siendo depositados directamente a los ríos y quebradas. La construcción de vías sin consideraciones ambientales y su precario mantenimiento originan aportes de sedimentos, aguas abajo debido a inapropiadas técnicas de manejo de cunetas, taludes, falta de alcantarillas y completa inexistencia de obras de infiltración zanjas de coronación y disipadores de energía.

- **Residuos Sólidos**

A pesar de que se está haciendo recolección de residuos sólidos por parte de la administración municipal, con una frecuencia de dos veces a la semana en Berlín, y se ha montado con asesoría y apoyo económico de la CDMB la planta de tratamiento de residuos sólidos en el casco urbano de Berlín, en las antiguas instalaciones del INPA, servicio del cual se benefician 230 viviendas. La presentación de las basuras se hace por cada vivienda sin ningún tipo de separación en la fuente.

En el municipio de Silos no se cuenta con Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos en La Laguna, Ranchadero y Pachacual y solo se hace una disposición final en un relleno sanitario

- **Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica tiene una cobertura del 100% en los centros poblados suburbanos de Silos y el casco urbano del corregimiento de Berlín.

### **3.3 LA DIVISION TERRITORIAL DEL PARAMO DE BERLIN**

El área de estudio del Páramo de Berlín con 44.272 hectáreas, cubre territorio de los dos Santanderes, con participación de tres Municipio en los cuales se distribuyen 20 Veredas, una cabecera Municipal y cuatro Centros poblados.

#### **La participación de las entidades territoriales en el territorio Del Páramo de Berlín**

El área del Páramo de Berlín con una extensión de 44.272 hectáreas, tiene territorio en los Departamentos de Norte de Santander con 29.412 Has que corresponden al 66.4 % del territorio y Santander con 14.860 hectáreas que representan el 33.6 % del área total. La población para cada uno de los Departamentos es de 4.596 (51.6%) habitantes para Norte y de 4.324 (48.4%) habitantes para Santander.

Estas áreas se distribuyen en los tres Municipios que conforman el Páramo de Berlín, con 14.860 hectáreas en Tona (33.5%), 27.462 hectáreas en Silos (62%) y 1.931 hectáreas en Mutiscua (4.5%).

Figura 14. Mapa de Municipios que integran el área del Páramo de Berlín



Fuente: Equipo consultor, Cartografía elaborada para el estudio.

### 3.3.1 División Veredal del Área del Páramo de Berlín

El área del Páramo de Berlín tiene 20 Veredas que se distribuyen: cuatro en Tona, trece en Silos y tres Mutiscua. Figura 14 y Tabla 12.

Las veredas que pertenecen al municipio de tona tienen una extensión de 14.860 hectáreas que representan el 33.6 del total del área; las veredas que corresponden a Silos tienen un área de 27.480 hectáreas que corresponden al 62% del total, siendo el Municipio que mayor número de veredas y mayor extensión tiene en el área del Páramo. El Municipio de Mutiscua con tres veredas que tienen un área de 1.931 hectáreas que corresponden al 4.38%.

La vereda con mayor extensión en el área del Páramo de Berlín es Antala (Municipio de Silos) con 7.934 hectáreas que representan el 17.9% del total del área. La vereda Cherqueta (Silos) solo cuenta con 56 hectáreas, siendo la vereda con menor extensión en el área rural del Páramo de Berlín.

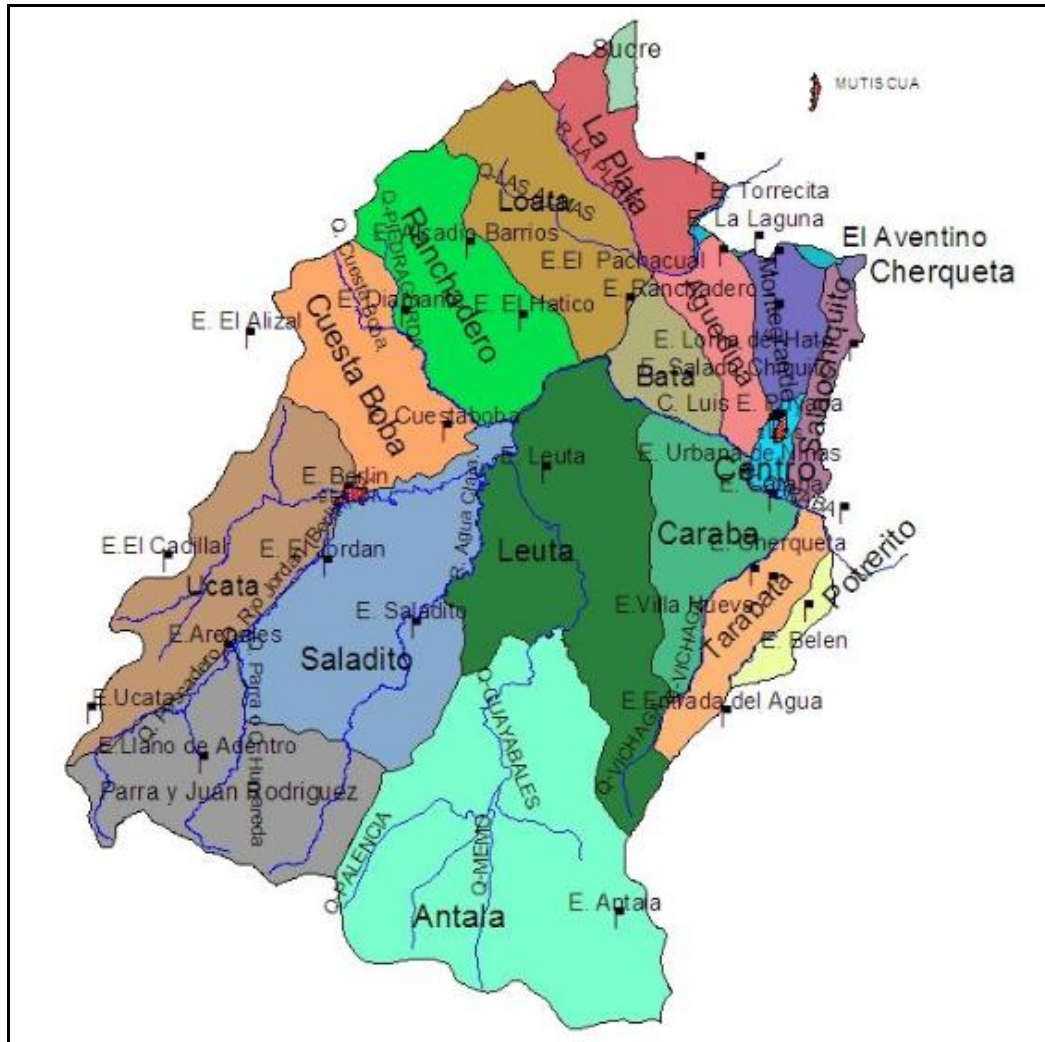
Tabla 12. División Político Administrativa del área del Páramo de Berlín

MUNICIPIOS	VEREDAS	CABECERA CORREGIMIENTOS	EXTENSION (Has)	%
Tona		1. Berlín		
	Cuestaboba		2.681	6.0
	Parra y Juan Rodríguez *	-	3.745	8.5
	El Saladito		4.856	10.9
	Ucatá		3.578	8.2
Subtotal			14.860	33.6
Silos		Cabecera Mpal		
		1. La Laguna		
		2. Ranchadero		
		3. Pachacual		
	Aguedina		1.113	2.5
	Antala		7.934	17.9
	Bata		1.016	2.3
	Caraba		2.217	5.0
	Centro		297	0.6
	Cherqueta		56	0.04
	Leuta		5.465	12.4
	Loata		2.865	6.5
	Montegrande		946	2.1
	Ranchadero		3.147	7.2
	Salado Chiquito		659	1.5
Tarabata		1.332	3.1	
Potrerito		415	0.9	
Subtotal			27.462	62.0
Mutiscua	La Plata		1.596	3.6
	Sucre		217	0.5
	El Aventino		118	0.28
Subtotal			1.931	4.38
Zona Urbana			19	0.02
TOTAL			44.272	100

Fuente: Mapa veredal

El área urbana de la Cabecera del Municipio de Silos que corresponde a 19 hectáreas junto con el área de las 20 veredas, conforman el total del área del Páramo de Berlín (Figura 15)

Figura 15. Veredas del área de Páramo de Berlín



Fuente: Equipo consultor, Cartografía elaborada para el estudio.

### 3.3.1 División Veredal del Área del Páramo de Berlín

El área del Páramo de Berlín tiene 20 Veredas que se distribuyen: cuatro en Tona, trece en Silos y tres Mutiscua. Figura 14 y Tabla 12.

Las veredas que pertenecen al municipio de tona tienen una extensión de 14.860 hectáreas que representan el 33.6 del total del área; las veredas que corresponden a Silos tienen un área de 27.480 hectáreas que corresponden al 62% del total, siendo el Municipio que mayor número de veredas y mayor extensión tiene en el área del Páramo. El Municipio de Mutiscua con tres veredas que tienen un área de 1.931 hectáreas que corresponden al 4.38%.

La vereda con mayor extensión en el área del Páramo de Berlín es Antala (Municipio de Silos) con 7.934 hectáreas que representan el 17.9% del total del área. La vereda Cherqueta (Silos) solo cuenta con 56 hectáreas, siendo la vereda con menor extensión en el área rural del Páramo de Berlín.

Tabla 12. División Político Administrativa del área del Páramo de Berlín

MUNICIPIOS	VEREDAS	CABECERA CORREGIMIENTOS	EXTENSION (Has)	%
Tona		1. Berlín		
	Cuestaboba		2.681	6.0
	Parra y Juan Rodríguez *	-	3.745	8.5
	El Saladito		4.856	10.9
	Ucatá		3.578	8.2
Subtotal			14.860	33.6
Silos		Cabecera Mpal		
		1. La Laguna		
		2. Ranchadero		
		3. Pachacual		
	Aguedina		1.113	2.5
	Antala		7.934	17.9
	Bata		1.016	2.3
	Caraba		2.217	5.0
	Centro		297	0.6
	Cherqueta		56	0.04
	Leuta		5.465	12.4
	Loata		2.865	6.5
	Montegrande		946	2.1
	Ranchadero		3.147	7.2
	Salado Chiquito		659	1.5
Tarabata		1.332	3.1	
Potrerito		415	0.9	
Subtotal			27.462	62.0
Mutiscua	La Plata		1.596	3.6
	Sucre		217	0.5
	El Aventino		118	0.28
Subtotal			1.931	4.38
Zona Urbana			19	0.02
TOTAL			44.272	100

Fuente: Mapa veredal

El área urbana de la Cabecera del Municipio de Silos que corresponde a 19 hectáreas junto con el área de las 20 veredas, conforman el total del área del Páramo de Berlín (Figura 15)

- **Estructura y tenencia de la tierra**

Se actualizó la información sobre la estructura predial y de formas de tenencia de la tierra, para identificar los tipos y relaciones de los patrones de la tenencia y sus efectos en la degradación o mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad en el área del Páramo de Berlín. Se presenta el análisis de la estructura predial a nivel de los corregimientos (Berlín y la Laguna) y los sectores veredales de los municipios de Silos y Tona.

De acuerdo a la revisión del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tona, se identificaron en el área del Páramo de Berlín, 968 predios en el sector de Tona, de un tamaño comprendido entre un mínimo de 16 metros cuadrados y un máximo de 1.270 has (en dos predios), y 1.631 predios en el sector de Silos, (ver tabla 8).

Para el municipio de Silos encuentra en proceso la digitalización de la estructura cartográfica predial, por parte de la oficina del SIG de la CDMB, con base en la información resultante del proceso de actualización catastral, realizado dentro del convenio con el IGAC, Corponor y Gobernación de Norte de Santander.

- **Conformación del sistema predial de los sectores veredales y corregimentales de los municipios del área.**

Hace énfasis en la estructura de la tierra, relacionando directamente el tamaño de la unidad productiva con la intensidad de la actividad humana, bajo el supuesto de que a mayor número de predios pequeños en el Páramo, se da la tendencia de una población con mayor presencia y mayor presión de uso de todo su predio en la satisfacción de las necesidades básicas de su unidad familiar.

- **Tamaño de la propiedad rural**

Para la caracterización de la propiedad rural en la Páramo de Berlín se tuvo en cuenta el tamaño de los predios a nivel veredal, agrupándolos de acuerdo a las extensiones predominantes y al nivel de fragmentación de las mismas, clasificándolos para las zonas que se establecieron para el estudio. En cada una de ellas la estructura es particular dadas las formas de ocupación, tenencia y aprovechamiento socioeconómico (agrícola, pecuario, forestal). Se encontraron 2.599 predios rurales, sobre los cuales recaen diversas formas de tenencia como se verá más adelante. También existe una distribución porcentual de los predios por su tamaño como se muestra en la tabla 8.

La pequeña propiedad (microfundio y minifundio) es el tamaño típico y la forma dominante en el Páramo de Berlín, representado en 1.986 predios, (entre 1 y 20 has) que equivalen al 77,3%; predominando la figura de microfundio ( predios entre 1 y 5 ha) con 1.228 predios y 758 minifundios (entre 6 y 20 has). Las áreas de microfundio están conformadas por suelos de topografía plana a levemente inclinada (pendientes menores del 25%) que presentan condiciones físicas aceptables y fertilidad moderada ( suelos tipo III y IV).

Estas áreas no se pueden cartografiar por ser explotaciones de economía campesina con promedio de media hectárea (1/2 Ha), que se encuentran en sectores aledaños al casco urbano del Corregimiento de Berlín y los centros poblados (Jordán, El Topón y Arenales) en los sectores de Tona pertenecientes al Páramo de Berlín. Tabla 13. Consolidado estructura.

Tabla 13. Consolidado estructura predial rural municipios del Páramo de Berlín. Año 2006

MUNICIPIOS	EXTENSIÓN Has.	CANTIDAD PREDIOS	TAMAÑO DE PREDIOS				
			0 a 5 has.	6 a 20 has.	21 a 50 has.	51 a 100 has.	100 y mas
<b>SANTANDER</b>							
TONA	14.860	968	375	305	166	72	50
%	35.1	100%	38.7	31.5	17.2	7.4	5.2
<b>NORTE DE SANTANDER</b>							
SILOS (*)	27.462	1.631	853	454	165	100	59
%	64.9	100%	56.3	27.2	8.6	5.3	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>42.322</b>	<b>2.599</b>	<b>1.228</b>	<b>758</b>	<b>331</b>	<b>172</b>	<b>109</b>
<b>Distribución Porcentual</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>47.2</b>	<b>29.2</b>	<b>12.7</b>	<b>6.7</b>	<b>4.2</b>

Fuente: Archivos Prediales CORPONOR, Oficinas de Catastro Municipal, Planes de Ordenamiento Territorial y Ambiental Área CDMB. Años 2001-2002. Trabajo con UMATAS.

Dichas áreas se localizan en las cabeceras corregimentales y sectores veredales próximos, generando el deterioro de los suelos por prácticas agrícolas inapropiadas (tala, quema y cultivos limpios) y con uso intensivo del suelo en monocultivos como: la cebolla, la papa, hortalizas, frutales.

En la mediana propiedad entre 20 y 100 has se tienen 503 predios que equivalen al 19.4% del total. La productividad agrícola en esta zona es baja, pues solo se dedican algunas hectáreas (de 10 a 15) a la unidad productiva y familiar, y la tierra restante se utiliza en potreros o rastrojos para el pastoreo de ovejas y ganado. De igual manera el valor de la tierra representa altos precios. En la gran propiedad representada en predios mayores de 100 has existen 109 predios y solo se presenta un gran latifundio mayor de 1.000 has, (1.270,9 has) en el municipio de Tona, en el sector de Llanoadentro.

El Municipio de Silos y CORPONOR, han adquirido predios en sectores veredales del área del Páramo de Berlín. El municipio de Silos tiene cuatro predios de 85 has y Corponor tres predios de 842 has, compartidos con los municipios de Silos y Mutiscua (Tabla 10). La CDMB cedió en comodato al Municipio de Tona una finca de 45 has (antigua planta del INPA) para el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y en un futuro cercano se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, para descontaminar las fuentes hídricas del Corregimiento de Berlín y las veredas aledañas a la Microcuenca del Río Jordán.

Entonces se puede afirmar que en el Área de Manejo Especial del Páramo de Berlín existen 962 hectáreas correspondientes a predios de propiedad del sector público y que pueden ser contempladas de conservación absoluta y preservación. Tabla 14. Relación de Predios.

Tabla 14. Relación de predios propiedad del Municipio de Silos y Corponor, Páramo de Berlín

<b>FINCA</b>	<b>AREA ha</b>	<b>VEREDA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
CDMB Subtotal	45,00	Saladito	Tona
<b>MUNICIPIO DE SILOS</b>			
La Copita	10,00	Salado Chiquito	Silos
Media Luna	65,00	Salado Chiquito	Silos
Subtotal	75,00		
<b>CORPONOR- MUNICIPIOS DE SILOS- MUTISCUA</b>			
El Desecho: Corponor (70%) Silos (30%)	15,00	Salado Chiquito	Silos
Villanueva1: Corponor ( 50%) Silos (50%)	27,00	Salado Chiquito	Silos
Mi Despensa: CORFONOR ( 70%) Silos(15%)Mutiscua(15%)	800,00	Ranchadero	Silos
Subtotal	842,00		
<b>TOTAL</b>	<b>962,0</b>		

Fuente: Acueducto, Área Metropolitana de Bucaramanga, Alcaldía de Silos, CORPONOR, año 2006

Además la Empresa Piedecuestana de Servicios (de carácter municipal) tiene tres predios con una extensión de 209 has, en los cuales se encuentra adelantando revegetalización con especies nativas en 40 has en la finca el Uval y aislamientos de bosques de frailejones y nacimientos de aguas (2 has en Cumbres Borrascosas y 40 has en Llano de Adentro). Estos tres predios se encuentran por fuera del límite del Área de Manejo Especial Páramo de Berlín, perteneciendo a la cuenca del Río de Oro, pero los trabajos de revegetalización estarían influenciando positivamente en los objetivos de conservación del Páramo de Berlín.



- **Estructura y forma de tenencia de la Tierra**

La variable estructura de la propiedad o tenencia de la tierra permitió observar las formas en que se dan las relaciones sociales de producción (aparcería, los vivientes y arrendatarios) y caracterizar como se está dando la intervención antrópica sobre los recursos naturales y del ambiente.

Permite explicar las dinámicas de migración entre las veredas y los municipios, en la búsqueda de satisfacer necesidades de trabajo, bajo las formas de aparcería, arrendamiento y empleo (familias vivientes), que en últimas determinan las características de los valores y actitudes culturales del campesino del Páramo de Berlín, expresadas en la transmisión de las costumbres y la manera como se presentan los procesos de sucesión de la propiedad veredal entre generaciones por líneas de descendencia.

La tenencia de la tierra en gran medida se encuentra determinada por el tipo de suelo. Por ejemplo en las zonas de páramo se da una menor productividad del suelo la propiedad se concentra en pocas familias y en predios de más de 100 hectáreas.

En el área del Páramo de Berlín, la tendencia dominante es la propiedad sobre las fincas y una menor proporción de productores agrarios que brindan su trabajo mediante el sistema de arrendamiento por dinero o bajo la modalidad de vivientes que usufructúan la tierra pagando en especie compartiendo con el dueño lo producido en las cosechas (a medias).

El tipo de tenencia de la tierra característico y de mayor porcentaje es la propiedad directa predominando en un 71.6% para Silos y un 67,4 en Tona, (ver tabla 10), para un total de 1.821 propietarios. En los municipios de Silos y Tona se presenta la aparcería representada en 716 predios (28,4%) y (26,2%) respectivamente, lo cual se explica por una mejor aptitud de las tierras agrícolas y la mayor movilidad de la población como efecto del desplazamiento forzado y las críticas condiciones económicas y sociales. Tabla 15. Estructura de la Tenencia de la Tierra.

En el Páramo de Berlín la forma de los arrendatarios solo alcanzan las 62 familias que representadas en las veredas del Municipio de Tona un 6.4% y que son en su mayoría productores de cebolla, los cuales se deben capacitar y brindarles posibilidades de subsistencia en torno al uso sostenible y equitativo de los recursos de la oferta natural y ambiental.

Tabla 15. Estructura de la Tenencia de la tierra en la Páramo de Berlín

ENTIDADES TERRITORIALES	PROPIETARIOS			APARCERIA	ARRENDATARIO	TOTAL DE PREDIOS
	Registrados	Presentes	Ausentes			
<b>NORTE DE SANTANDER</b>						
<b>SILOS</b>	1.168	934	234	463		1.631
Distribución porcentual %	71,6	80%	20%	28,4		100%
<b>SANTANDER</b>						
<b>TONA</b>	653	457	196	253	62	968
Distribución porcentual %	67,4	70	30	26,2	6,4	100%
<b>TOTAL</b>	<b>1.821</b>	<b>1.391</b>	<b>430</b>	<b>716</b>	<b>62</b>	<b>2.599</b>

Fuente: Archivos Prediales CORPONOR, Oficinas de Catastro Municipal, POT's, POAS CDMB 2001-2005

### 3.3.2. Fase de aprestamiento y proceso social de participación.

#### 3.2.2.1. Fase de aprestamiento: Identificación de actores sociales

La formulación de la propuesta del DMI Páramo de Berlín, busco generar el compromiso de los diferentes actores del sector institucional local y regional, además de las organizaciones de la comunidad que habitan el área delimitada del Páramo de Berlín, promoviendo su participación en todo el proceso de trabajo (línea base, zonificación ambiental y definición de la figura de declaratoria) y concertando las decisiones que resulten de este proceso. Por tal razón uno de los pasos iniciales fue la identificación de estos actores claves, a nivel del sector institucional y de la comunidad en sus diversas formas organizativas.

En tal sentido se realizó una clasificación general de los actores en las siguientes categorías de estudio:

Actores institucionales (Entidades Territoriales- Instituciones Departamentales y Nacionales)

Sectores productivos del orden local y regional (Agricultores, ganaderos, comerciantes, transportadores y oferentes de servicios).

Organizaciones Sociales de la comunidad (Juntas de Acción Comunal. Organizaciones No Gubernamentales, agremiaciones campesinas, mesa ambiental).

Líderes de diferentes sectores: promotores ambientales, consejeros de planeación, madres comunitarias.

Sector académico: estudiantes, profesores y padres de familia de los colegios públicos y privados de primaria, secundaria y del nivel de educación superior.

Como resultado del trabajo del equipo consultor, se presentan los actores sociales identificados y que son claves en el desarrollo de las actividades del proyecto:

- **Municipio de Tona**

Instituciones locales: Alcalde, Concejales, Personero, Párroco de Berlín, Asistencia Agropecuaria.

Instituciones Regionales: Gobernación de Santander, CDMB, Acueducto del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Instituciones Nacionales: Instituto Alexander Humboldt, Unidad de Parques Nacionales, Incoder, Ingeominas.

Sectores productivos: Productores de Cebolla, comerciantes, transportadores.

Organizaciones Sociales: Asojuntas Tona, Juntas de Acción Comunal (Berlín y sectores veredales), Asociación de Madres Comunitarias, Asociación de Mujeres Campesinas de Berlín, Corpoberlín (Corporación para el manejo del acueducto de Berlín), Ong JUPAVI (Juventud Páramo y Vida).

Lideres de diferentes sectores: Veeduría Ciudadana.

Sector académico: Rector y coordinadores del Colegio Luz de La Esperanza y los sectores veredales, educadores, estudiantes y comités ecológicos.

- **Municipio de Silos**

Institucionales: Alcalde, Concejales, Personero, Párroco, Acueducto Municipal, Asistencia Agropecuaria, Sisben, Juez de Familia, Juez Municipal.

Instituciones Regionales: Gobernación de Norte de Santander, CORPONOR.

Instituciones Nacionales: Instituto Alexander Humboldt, Unidad de Parques Nacionales, Policía Nacional, Banco Agrario, Incoder, Ingeominas.

Instituciones Internacionales: GTZ.

Sectores productivos: Productores agropecuarias, comerciantes, transportadores.

Lideres de diferentes sectores: director y comunicadores de la Emisora Comunitaria La Cacica Stereo.

Organizaciones Sociales: Juntas de Acción Comunal (Corregimientos y sectores veredales), Mini- Distritos de Riego, Defensa Civil, Cooperativa Forestando, Defensa Civil.

Sector académico: Rector y coordinadores del Colegio Luís Ernesto Puyana, educadores, estudiantes y Comité Ecológico Ondas Ambientales.

### 3.2.2.2. Presentación del proyecto en los municipios.

Seguidamente se efectuó la presentación del proyecto en los municipios, en sus etapas previas de convocatoria y acercamiento a los actores sociales por parte del equipo consultor, lo cual permitió dar a conocer los aspectos del proceso de declaratoria: objetivos, componentes, alcances y formas participativas de los actores sociales en el proceso de declaratoria.

Para la convocatoria y contacto con estos actores se contó con el apoyo de los funcionarios de CDMB, Corponor (técnicos y educadores ambientales) y las Alcaldías municipales (funcionarios asistencia agropecuaria, inspectores corregimentales y secretaria municipales.

El ejercicio participativo de esta presentación permitió, mediante la aplicación de una guía ( problemas, causas y propuestas de acción), captar el nivel y la orientación de las percepciones que tienen las comunidades rurales y urbanas, las administraciones municipales y las instituciones publicas, sobre la problemática del “Páramo de Berlín” en el ámbito local y su importancia en el contexto subregional y regional (Ver Tabla 16. Síntesis de planteamientos de Actores Sociales en las sesiones de presentación del proyecto).

Tabla 16. Síntesis de Planteamientos de actores sociales en las sesiones de presentación del proyecto en Tona y Silos. Año 2006

COMPONENTES	SITUACIÓN PROBLEMA	CAUSAS	ACCIONES O SOLUCIONES
a- Fauna:	Extinción de especies de fauna (venado, cierva, guartinajos, ardillas, armadillos, cóndor, aves y otros)	Ampliación de la frontera agrícola, caza, deforestación y baja educación y culturización de los habitantes del área.	Recuperar especies y conservar de las zonas de influencia o hábitat, educar a las comunidades mediante programas de sensibilización, establecer control de la caza y sanción a infractores con multas.
b- Flora	Perdida de especies nativas vegetativas (Quiche, roble, alisos, frailejón, romero, arrayán, chicoria, sombrerito, salvia, lunaria, linaza, cachivenao, cardo, tuto , esparto, etc),	Explotación indiscriminada, ampliación de frontera agrícola, enfermedades, cambios climáticos, ganadería intensiva, tala y quemas	Recuperación de semillas nativas mediante implementación de viveros en unidades educativas y educación y sensibilización de la población reforestación, aislamiento y protección de zonas, limitación de pastoreo, impulsar reservorios de agua y aplicar nuevas tecnologías.

COMPONENTES	SITUACIÓN PROBLEMA	CAUSAS	ACCIONES O SOLUCIONES
B- Sociales:	Crecimiento poblacional indiscriminado (proliferación de hijos), construcción de viviendas en áreas de reserva, falta de empleo, conflictos por usos de agua y baja tenencia de la tierra, existen problemas en la atención y servicio de salud (proliferación de enfermedades gastrointestinales y tumores malignos).	Falta de previsión y planeación del crecimiento urbano y corregimental, (en el corredor vial) frente a la disponibilidad de recursos para la oferta de servicios, ausencia de control en la construcción de viviendas en áreas apropiadas, no se cuenta con alcantarillados y plantas de tratamiento.	implementar medidas de control en el desarrollo de la ampliación y obras en los cascos urbanos, en los corregimientos y veredas, construcción de alcantarillados en zonas críticas, educar y a las comunidades y lograr un mayor compromiso de las entidades territoriales e instituciones locales y regionales.
C- Económicos:	Se tiene como única fuente de ingresos los provenientes de las actividades productivas del monocultivo de la cebolla y papa, falta de empleo, no hay accesibilidad al crédito y a subsidios agropecuarios, explotación agropecuaria y minera incontrolada ocasionando destrucción de la poca capa vegetal, uso indiscriminado de agroquímicos, no hay mercadeo seguro de los productos agrícolas, baja producción de las cosechas.	Explotación de los suelos por grandes competidores del mercado a cambio de pocos pesos, introducción de especies agrícolas híbridas y transgénicas, no se tiene conocimiento de las líneas que ofrecen las entidades crediticias.	Solicitar apoyo del gobierno al agricultor para producir ecológicamente, facilitándole acceso a créditos a la población campesina.  Crear el banco de semillas nativas e implementar tecnologías adecuadas a la región (promover proyectos productivos con alternativas de producción limpia y mayor asistencia técnica), impulsar la formación y capacitación de formas asociativas solidarias para los productores
D- Ambientales	Destrucción del medio ambiente y los recursos naturales por la falta de educación y conciencia de los pobladores del área Bajo caudales hídricos en épocas de verano. Se esta proyectando explotaciones mineras en las zonas del Páramo de Berlín.	Ganadería intensiva en nacientes y humedales.  Deforestación por ampliación de cultivos agrícolas.  Existen contradicciones entre las políticas de los Ministerios (Ambiente-Agricultura y Minas)	Hacer efectiva la reglamentación de los usos del suelo, educando y concientizando a la comunidad. Promover la adecuación de reservorios de agua y el uso equitativo de la misma. Presentar y sustentar el Proyecto del páramo de Berlín, con el respaldo de las comunidades organizadas.

Fuente: Equipo consultor y participante en el evento de presentación del proyecto, marzo-abril de 2006

La visión y concepción de la situación actual en el área del “Páramo de Berlín”, por parte de los actores sociales (institucionales y comunitarios) de los municipios de Tona y Silos específicamente, se presenta a continuación, como resultado de las intervenciones, sugerencias y recomendaciones presentadas por los participantes, de acuerdo a su conocimiento y sus expectativas con relación al escenario actual y futuro del Páramo de Berlín Tablas 17 y 18 . Presentación del Proyecto en los municipios de Tona y Silos.

Tabla 17. Presentación del proyecto en el municipio de Tona, marzo de 2006.

EVENTO	PARTICIPANTE	PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	PROPUESTAS DE SOLUCIONES
<p>Presentación del proyecto en Berlín, Municipio de Tona, marzo 28 de 2006</p>	<p>ESTANISLAO VILLAMIZAR Alcalde Municipal</p>	<p>El señor Alcalde realiza la instalación del evento planteando las siguientes ideas:</p> <p>1- El proyecto de Ampliación del acueducto del área Metropolitana de Bucaramanga no se supo implementar bien, puesto que no se le ofreció a los municipios ser socios del proyecto, ya que en el caso de Tona colocaba los terrenos donde estaban ubicadas las fuentes de agua. Se cometió un error al no dejar ejecutar el proyecto, ya que los municipios habían podido recibir regalías. En la actualidad la Empresa del Acueducto del Area Metropolitana de Bucaramanga esta elaborando el proyecto de represar las aguas del Río Tona, a mil metros del sitio Puente Tona.</p> <p>2- No tenemos capacidad de competir y producir de acuerdo a la demanda de volúmenes y calidad de los productos para la exportación.</p>	<p>1-Se deben retirar los cultivos de la cebolla de las orillas de las quebradas y del Río Jordán, ya que a los 15 mts que se han estipulado alcanza a filtrar la contaminación de la gallinaza que se utiliza para abonar la tierra.</p> <p>2- Tenemos que cambiar el sistema de trabajo y no solo dedicarnos a la producción de cebolla, porque solo dependeremos de esta. En la actualidad hay problemas de comercialización y se pierden los excedentes que no se venden.</p> <p>3- En las tierras del páramo que no son aptas para el cultivo agrícola y la ganadería, se deben impulsar actividades de turismo, pues se ha tenido conocimiento que la CDMB y la Gobernación están interesadas en realizar proyectos de Ecoturismo.</p> <p>4- Se debe crear Incentivo como el proyecto de familias Guardabosques, para las familias campesinas que protejan los páramos, de tal forma que no tengan que producir inadecuadamente, afectando los suelos y las fuentes de agua y la propia salud de ellos.</p>

	PARTICIPANTE	PROBLEMATICA IDENTIFICADA	PROPUESTAS DE SOLUCIONES
	<p>Presidente de la Corporación de manejo del Acueducto de Berlín CORPOBERLIN</p>	<p>1- Se hace necesario poner en práctica la protección de las áreas de ronda de la quebrada que surte de agua al acueducto del corregimiento de Berlín, por la producción de cebolla y leal pastoreo de ganado vacuno y ovino.</p> <p>2- Falta mayor compromiso de trabajo de los miembros de la junta directiva de Corpoberlín y participación de los usuarios del acueducto en cuanto al desarrollo de actividades de la organización y el pago de las tarifas del servicio.</p>	<p>1- Propone que para el manejo del área especial se incluyan proyectos prioritarios propuestos por la comunidad y que sean avalados por la administración municipal, la gobernación de Santander y las instituciones ambientales.</p> <p>2- Se requiere la construcción del alcantarillado y de la planta de tratamiento de las aguas residuales del corregimiento , para no seguir contaminando.</p>
	<p>Veedor Ciudadano</p>	<p>1- Planteo inconformismo por los resultados de algunas acciones puntuales de proyectos de la CDMB en el corregimiento de Berlín, como la reforestación con especies nativas del Páramo, que no fue exitosa pues se realizó en tiempo inadecuado (en verano cuando se presentaron las heladas).</p> <p>2- Las aguas que suministra el acueducto de Berlín presentan contaminación por que en el cauce desde su nacimiento hasta el tanque de almacenamiento reciben residuos líquidos de los cultivos de cebolla que hay en las rondas del río Parra- Argentina.</p>	<p>1- Para el cercado de los nacimientos se deben distribuir equitativamente los materiales que aporta la CDMB, por intermedio de las juntas de acción comunal y los lideres ambientales.</p> <p>2- Propone que se "entube" el agua desde el nacimiento hasta el tanque de almacenamiento para evitar la contaminación por actividades agrícolas y pecuarias.</p>

	<b>PARTICIPANTE</b>	<b>PROBLEMATICA IDENTIFICADA</b>	<b>PROPUESTAS DE SOLUCIONES</b>
	Concejal	<p>1-Pregunta sobre el estado actual de ejecución del Proyecto de Ampliación de Abastecimientos de Agua para el Área Metropolitana de Bucaramanga, y que relación tiene el proyecto de Declaratoria del Área de Manejo Especial del Páramo de Berlín?</p> <p>2- Como se garantizaría la subsistencia de las familias campesinas si se declaran como áreas de conservación y protección las zonas del Páramo de Berlín?</p> <p>3- Expreso el gran interés y voluntad de apoyo del concejo municipal de Tona, para los proyectos que resulten del trabajo que se adelantará para el manejo especial del Páramo de Berlín.</p>	<p>1- El mismo Alcalde respondió que el Acueducto del Área Metropolitana, esta impulsando un nuevo proyecto en el sector de la Microcuenca baja del Río Tona, para hacer un represamiento en el sitio Puente Tona, (captación adicional de 1.000 litros /segundo) . Para tal fin la Alcaldía esta buscando la vinculación al proyecto y obtener regalías para invertir en proyectos prioritarios del municipio.</p> <p>2- El equipo consultor respondió que dentro del plan de manejo que se elabore para el área del Páramo de Berlín, se formularan participativamente proyectos productivos sostenibles en los sectores que se destinen.</p>
	Madres Comunitarias	<p>1- La comunidad campesina se dedica solo al cultivo de la cebolla por que no encuentran otras alternativas de trabajo que les sean mas rentables, y que tengan mas facilidad de comercialización, a pesar de que se ha ensayado con otras especies ( alcachofa, aromáticas y plantas ornamentales)</p>	<p>1- No solo se deben hacer parcelas demostrativas, sino incentivar la producción por unidades familiares, con asistencia técnica y apoyo para conseguir los mercados verdes; como en el caso de la alcachofa que se impulso por la CDMB y no se le dio continuidad</p>

Fuente: equipo consultor proyecto "Declaratoria Área de Manejo Especial Páramo de Berlín", marzo -abril 2006.



Tabla 18. Presentación del proyecto en el municipio de Silos, abril de 2006.

EVENTO	PARTICIPANTE	PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	PROPUESTAS DE SOLUCIONES
<p>Presentación del proyecto en Berlín , Municipio de Silos, abril 1 de 2006</p>	<p>MARIO RAMIREZ PORTILLA V Alcalde Municipal</p> <p>El señor Alcalde instala el evento planteando las siguientes ideas:</p>	<p>1- Es importante que se le de continuidad y aplicación a todos los estudios que se han realizado en el Páramo de Santurban, vinculando a las Administraciones Municipales y a las comunidades locales. Para lograr un verdadero ordenamiento de las actividades y proyectos, para que no alteren los recursos naturales y el medio ambiente.</p> <p>2- Se esta presentando en el municipio escasez de oferta de agua para el consumo en el casco urbano y en las veredas, en las épocas de verano, pues se han deforestado algunas microcuencas y no se han construido alcantarillados en los centros poblados veredales, por tanto se están contaminando las fuentes de agua con aguas residuales y basuras.</p> <p>3- La expansión de las actividades agrícolas y pecuarias, ya están afectando los suelos y aguas de los ecosistemas estratégicos del municipio, por tanto se requiere poner freno a esta situación y brindarles otras alternativas a los productores agropecuarios.</p> <p>4- El municipio tiene riquezas paisajísticas y de recursos naturales, que son de gran potencial para la actividad eco turística, por tanto se deben proteger y recuperar estas áreas, vinculando las comunidades vecinas y generar fuentes de empleo.</p>	<p>1-Al municipio de Silos le interesa que se implemente este proyecto de áreas de manejo especial en el Páramo de Berlín, para de paso poner en ejecución la reglamentación del uso del suelo rural y los programas y proyectos</p> <p>2- En el Plan de Desarrollo Municipal de Silos se han incluido programas y proyectos dirigidos a la protección y recuperación de fuente de agua, como: legalización de concesiones, adecuación de nacimientos, compra de predios aledaños a los nacimientos más importantes</p> <p>3- Se adquirieron 1000 hectáreas junto con el municipio de Mutiscua, en el sector alto de la vereda de Ranchaderos ,para constituir en el futuro inmediato un Parque Natural Regional.</p> <p>4- Otro proyecto importante en el Plan de Desarrollo Municipal , es el de la Protección del Nudo de Santurban, el cual complementa y se relaciona con el del área de manejo especial del Páramo de Berlín.</p>

EVENTO	PARTICIPANTE	PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	PROPUESTAS DE SOLUCIONES
	<p>Presidente de la Corporación de manejo del Acueducto de Berlín CORPOBERLIN</p>	<p>1- Se hace necesario poner en práctica la protección de las áreas de ronda de la quebrada que surte de agua al acueducto del corregimiento de Berlín, por la producción de cebolla y leal pastoreo de ganado vacuno y ovino. 2- Falta mayor compromiso de trabajo de los miembros de la junta directiva de Corpoberlín y participación de los usuarios del acueducto para desarrollar actividades de organización y el pago de las tarifas del servicio.</p>	<p>1- Propone que para el manejo del área especial se incluyan proyectos prioritarios propuestos por la comunidad y que sean avalados por la administración municipal, la gobernación de Santander y las instituciones ambientales. 2- Se requiere la construcción del alcantarillado y de la planta de tratamiento de las aguas residuales del corregimiento , para no seguir contaminando.</p>
	<p>Profesora del de Colegio Babega.</p>	<p>1-Si se construye la vía por el Alto del Escorial, pierde importancia el corredor vial, El Picacho - La Laguna - Pamplona-Cúcuta, y será el acabose de estos pueblos. 2- Las fuentes hídricas en los sectores rurales se encuentran contaminadas, pues no hay un manejo apropiado de las aguas servidas y los residuos sólidos, sobre todo en los centros poblados y caseríos, donde no se prestan estos servicios, generando problemas de salubridad pública.</p>	<p>1- El municipio de Silos debe buscar una salida al mar, ya sea al Pacífico Colombiano o al lago de Maracaibo, para desarrollar su actividad comercial, 2- Para solucionar esta problemática la administración municipal debe construir los alcantarillados en los centros poblados (Ranchadero y, Pacahcual) y educar a las comunidades en manejo de residuos sólidos</p>
	<p>Presidente y miembros del Concejo Municipal.</p>	<p>1- También existe inquietud por saber estado actual de ejecución del Proyecto de Ampliación de Abastecimientos de Agua para el Área Metropolitana de Bucaramanga, y como se va a contemplar el mismo en el proyecto de Declaratoria del Área de Manejo Especial del Páramo de Berlín? 2- Como se van a armonizar los objetivos de conservación y de producción? Y que papel va a jugar la comunidad en la toma de estas decisiones? Máximo si existe un nivel amplio de producción agrícola y ganadera. Se deben gestionar el aporte de incentivos comunitarios para la conservación y</p>	<p>1- El equipo consultor planteo que dentro del trabajo de investigación de la línea base o diagnóstico, se contempla conocer el estado en que se encuentra este proyecto de Acueducto del Área Metropolitana. Existe licencia aprobada por el Minambiente. 2- La figura de declaratoria que se establezca concertadamente, definirá el plan de manejo y los proyectos integrales y complementarios que permitan el desarrollo de estos objetivos (conocimiento, conservación y utilización), contando con el apoyo del Estado (Car's-Gobernaciones – alcaldías-Ministerios) 3-Se propone hacer talleres conjuntamente con los</p>

		recuperación de ecosistemas estratégicos. 3-Las comunidades han elevado su nivel de conciencia y conocimiento sobre lo ambiental. Pero se requiere capacitar más, en los temas del proyecto del área de manejo especial: que es? Como se administra? A quien le compete?, Como debe participar la comunidad?	pobladores de Berlín y las veredas de Tona, para conocer más a fondo las etapas del proyecto del Páramo de Berlín. Garantizar la participación de las veredas más alejadas de Silos y Berlín
	Organizaciones Ambientales: Cooperativa Forestar y Consornort-Pastoral Social de Norte de Santander)	1-El municipio de Silos está situado sobre aguas subterráneas. Se esta cultivando mucho en áreas alrededor e del casco urbano y los centros poblados, entonces se preguntan, Que se va a hacer para controlar la expansión de la frontera agrícola y lograr la protección de los suelos y las aguas? 2- ¿Cómo se van a manejar las aguas paramunas para la oferta en las viviendas y en los mini distritos de riego?	1- Como resultado del debate se propone que se ponga en practica los programas y proyectos del Esquema de Ordenamiento Territorial de Silos en cuanto a la reglamentación del uso del suelo rural y los que están contemplados en el Plan de Desarrollo Municipal, 2- Se debe revisar como están asignadas las concesiones de uso de agua por parte de Corponor , creando un proyecto para tal fin en el área de manejo especial.
	Jóvenes de los colegios (Comités Ecológicos)	1- Les preocupa la contaminación de las fuentes hídricas del casco urbano y las veredas, pues no hay plantas de tratamiento que eviten su vertimiento a las quebradas y ríos que se destinan para el consumo de los habitantes del sector rural y urbano. 2- Como se puede hacer para organizar el manejo de los residuos sólidos para que no vayan a parar a las quebradas?	1- Cuentan con un proyecto dentro del PRAES, Proyectos Ambientales Escolares, específicamente sobre la protección del Río Caraba, el cual se ha presentado a COLCIENCIAS y ha contado con el apoyo de CORPONOR y el Instituto HUMBOLTD en su formulación. 2- Plantean reforzar las actividades de educación ambiental a las comunidades rurales para el reciclaje y selección en la fuente, sobre todo en los centros poblados.

Fuente: Equipo consultor proyecto “Declaratoria Área de Manejo Especial Páramo de Berlín”, marzo -abril 2006.

### 3.2.2.3. Capacitación y concertación escenarios de ordenación.

Se definieron y validaron los escenarios de ordenación y la reglamentación del uso del suelo, mediante la realización de talleres de capacitación y concertación en que participaron los actores sociales e institucionales (septiembre y octubre de 2006). El resultado de estos eventos se presenta en un documento anexo que contiene las memorias y las guías aplicadas en los talleres.

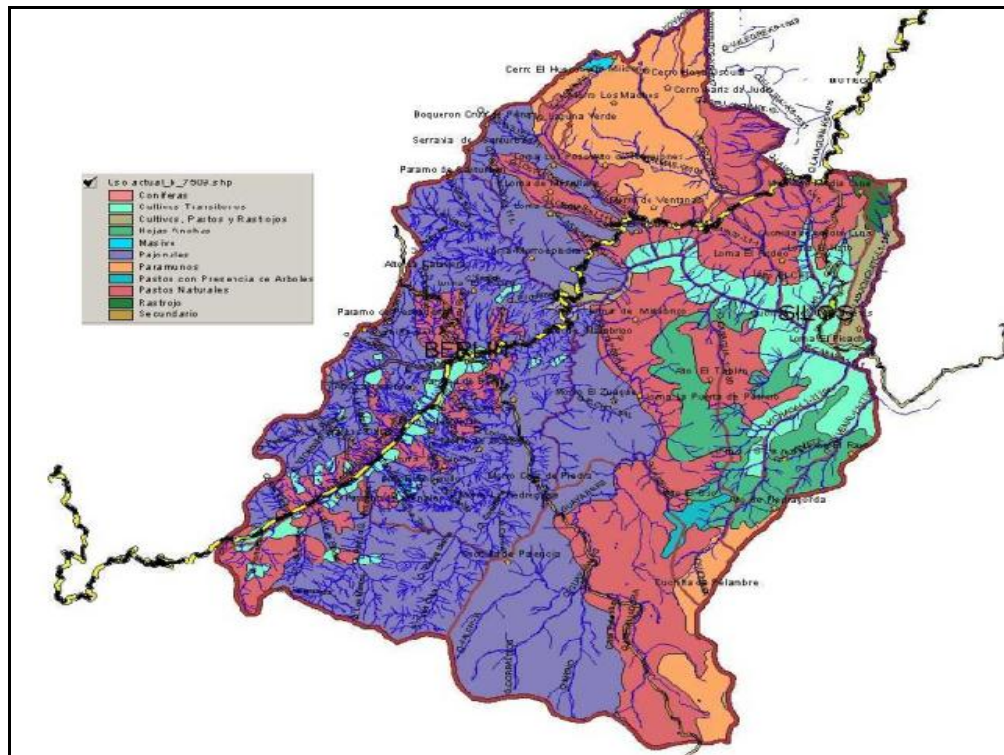
### 3.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

#### 3.4.1 Cobertura y uso actual de la tierra

El 57.1% del área del Páramo de Berlín se encuentra poblado de vegetación Paramuna (40.7 % de pajonales correspondientes a 18.003 has, Herbáceas o Paramunos 9.9 %, hojas anchas 6,3% y Rastrojo 0,5%).

Buena parte del territorio es utilizado en actividades agropecuarias en cultivos transitorios de cebolla (en Berlín y veredas adyacentes), papa (en 4.329 hectáreas y combinadas con pastos y rastrojos 903,4 has) y una cantidad bien significativa de pastos para pastoreo, (pastos naturales 13.268 hectáreas (29,8%) y mejorados 181 has) en los sectores veredales de Silos, que se han establecido históricamente (Figura 16). Tabla 19. Cobertura y uso actual del suelo.

Figura 16. Mapa de Cobertura y Uso Actual de las Tierras Páramo de Berlín



Fuente: Mapa de Cobertura y uso actual.

Tabla 19. Cobertura y Uso actual de las Tierras Páramo de Berlín

Subclase	Área (Has)	Distribución %
Cultivos Transitorios	4.329	9.7
Cultivos, pastos y Rastrojos	903	2.1
Pastos: presencia de árboles	277	0.6
Pastos Naturales	13.268	30.0
Pajonales	18.003	40.7
Paramunos	4.398	9.9
Bosque secundario	2	0.003
Coníferas	15	0.03
Rastrojo	218	0.5
Hojas anchas	2.785	6.3
Afloramientos Rocosos Masivo	74	0.2
<b>TOTAL</b>	<b>44.272</b>	<b>100</b>

Fuente: Mapa de Cobertura y Uso actual. (EOT's Municipio Tona y Silos).  
Estudios Unidad biogeográfica Santurban Cdmb- Corponor año 2002).

### 3.4.2 Los sistemas de producción

- **Actividad Agrícola**

Como se observa en la tabla 19 las mayores áreas de explotación agrícola están dedicadas al cultivo de dos productos: la cebolla junca y la papa.

a- Cebolla junca (en Tona 560 has - Microcuenca del río Jordán), de las cuales se cosechan 40,320 toneladas al año, lo cual genera una rentabilidad bruta de \$ 1.169.302.690 millones de pesos al año, representando una participación del 19 % de los productos del municipio ( EOT-Tona ) y por que vincula buena cantidad de mano de obra.

b- La papa en diferentes variedades,( pastusa, única y criolla) en el municipio de Silos, se cultiva en 810 hectáreas, produciendo 27.510 toneladas al año, que generan una rentabilidad anual de \$3.698.673.600 millones de pesos al año, ofreciendo empleo y utilidades a 440 familias directamente. Es decir que del total de familias (1.929) que habitan el Páramo de Berlín, el 72% (1.380 familias) se ocupan en las actividades agrícolas.

Otros productos que se cultivan en menor escala son el frijol, el maíz, la arveja, las hortalizas y el trigo. El trigo tiende a desaparecer, solo se cultivan 27 hectáreas, para satisfacer las necesidades del agricultor, debido a los costos de producción y bajos precios de sustentación. A continuación se presenta en la tabla 16, los tipos de cultivos que se realizan en Silos y las hectáreas cultivadas por veredas, lo que permite tener idea de la variedad de productos y la forma como están siendo intervenidas las áreas del páramo de Berlín, por la expansión de la frontera agrícola. Tabla 20. Síntesis de Información actividad agrícola.

Tabla No. 20. Síntesis de información de la Actividad agrícola en el Páramo de Berlín

Actividad	Sector Veredal	No. Familias	Área (has) Sembrada	Producción Ton/has/año	Costos de producción \$/ha	UTILIDAD BRUTA \$ /ha	Rentabilidad
<b>MUNICIPIO TONA</b>							
Cultivo de Cebolla	Parra y Rodríguez Ucata, Saladito y Cuestaboba	625	560 (72 Ton/ha/año)	40.320	Establecimiento (13.577.820) Sostenimiento (12.115.833)	2.088.041	1.169.302.960
Cultivo de papa variedad	Cadillal, Jordán, Aguaclara y Cuestaboba	85	90 (12 ton/ha/año)	1.080	-	11.655.300	1.048.977.000
Subtotal		710	650	41.400			2.218.279.960
<b>MUNICIPIO SILOS</b>							
Cultivo de Cebolla	Loata, leuta, Antala, Ranchadero	50	50	3.750	Sostenimiento (9.116.599)	2.088.041	103.402.050
Cultivo de papa	Aguedina, Caraba, Bata	250	585	18.195	13.711.000	3.000.760	1.755.444.600
Pastusa	Loata, Ranchadero	155	105	1.875	15.560.000	5.186.600	544.593.000
Criolla Variedad	Monte grande, Tarabata Todas las veredas Cherqueta, Doña Angela, Leuta, Bata, Tutepa, Salado Chiquito, Ranchadero, Monte grande		120	7.440	10.138.400	11.655.300	1.398.636.000
Frutales Fresa	Aguedina, Centro,		25	1.000	40.179.713	19.820.287	495.507.175
Curuba, Tomate de Arbol	Aguedina, Tarabata, Cherqueta, Tarabata,	35 130 15	185 26	2.220 378	5.266.000	9.134.000	237.484.000
Subtotal		670	1.096	34.918			4.535.066.825
<b>TOTAL</b>		<b>1.380</b>	<b>1.746</b>	<b>72.568</b>			<b>6.753.346.785</b>

Fuente: Unidad técnica Agropecuaria de Silos- URPA Norte de Santander, Estudio Microcuencas del río Jordán.

Teniendo en cuenta los datos entregados a la URPA en el presente año por los funcionarios de la asistencia Agropecuaria del Municipio de Silos, se puede observar la tendencia es de crecimiento de la intervención productiva, si se compara con la información del EOT elaborado en el año 2003, que se presenta en la tabla 21 Tipos de Cultivos.

Tabla 21 Tipos de cultivos y hectáreas cultivadas por veredas, año 2003

VEREDAS	SISTEMA DE PRODUCCION												
	Trigo	Curuba	Maiz	Frijol	Maiz/Frijol	Arveja	Papa Negra	Papa Amarilla	Zanahoria	Tomate	Hortalizas	Fresa	Cebolla
Caraba	3	30	3	1	5	0.5	20	30	0.25	9.45	-	-	-
Tarabata	1	25	1	2	4.5	0.5	2	2	0.1	7.45	-	-	-
Belen	2	40	3	2	-	1	164	30	-	2.25	-	-	-
Palomar	1	-	2	8	-	0.5	-	2	0.25	-	-	2	-
Tutepa	1	-	3	12	0.8	1.5	15	10	0.4	6,39	-	15	-
Miracielo	-	-	0.5	0.5	0.1	0.5	-	4	2.35	3.7	48.8	1	-
Doña Angela	-	-	1	0.5	-	0.5	15	2	0.74	-	0.2	3	-
Bata	3	10	1	-	-	-	20	2	1.25	7.3	-	-	3
Cherqueta	-	-	2	0.5	2.5	-	2	3	0.2	2.5	-	2	-
Centro		40		-		-		2					
Loata	2	-	0.5	0.5	-	-	10	10	0.5	-	0.5	-	15
Ranchadero	2	-	1.5	0.5	-	-	23	3	2.91	-	-	-	5
Aguedina	4	20	2	1	-	-	457	3	-	-	-	1	2
Montegrande	3	-	1	-	-	-	35	5	-	2	1	1	-
Salado Chiquito	-	20	1	-	-	1	10	5	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>185</b>	<b>22.5</b>	<b>10.5</b>	<b>12,9</b>	<b>6</b>	<b>705</b>	<b>105</b>	<b>9,2</b>	<b>40,79</b>	<b>49,5</b>	<b>25</b>	<b>50</b>

FUENTE: Informe de los profesionales de Asistencia Agropecuaria a la URPA, año 2006.

Por ejemplo para la papa en el año 2003, entre las especies pastusa, variedad y amarilla se sembraron 370 has y para el 2006, se reportan por parte de la Unidad de Asistencia Agropecuaria de Silos, 780 has, es decir que se ha duplicado su cultivo. Para la cebolla junca se presenta el fenómeno contrario pues se han disminuido las áreas sembradas; en el año 2003 se sembraron 79,1 has y en el año 2005, 45 has, lo que nos muestra una disminución del 56,9%, que se explica por la destinación del suelo a otros productos con mayor rentabilidad y menos competencia (frutales, hortalizas, maíz y frijol).

En total el área del páramo de Berlín se destinan los suelos aptos para el uso agrícola en 1.716 hectáreas entre cebolla (610 has) y papa (870 has), hortalizas (178 has) y frutales (236 has), para un total de 2.130 hectáreas, que se encuentran generando impactos negativos ambientales por la contaminación de aguas debido al uso inadecuado de agroquímicos y gallinaza mal preparada. Las actividades de producción agrícola se observan a lo largo del corredor vial, en las veredas de Berlín y los sectores veredales próximos al corregimiento de la Laguna (Loata, Bata, Aguedina, Ranchadero, Pachacual y Montegrande) y las veredas vecinas al casco urbano de Silos (Salado Chiquito y Caraba). Otras veredas de Silos que presentan actividad agrícola importante son Leuta y Antala.

- **Actividad Pecuaria**

La actividad pecuaria esta representada principalmente por la ganadería bovina y ovina, que se concentra en mayor número en las veredas Saladito, Parra y J. Rodríguez y Cuestaboba en Tona y Leuta, Belén, Cherqueta, Ranchadero y Montegrande en Silos. (ver tabla 22 y 23). La producción es de doble propósito, pero se le da una mayor dedicación a la ceba.

Se preciso la capacidad de carga para bovinos de acuerdo al estudio “ Desarrollo de una Estrategia de Conservación, Restauración y Manejo Sostenible de Páramos”, en el que se establece una capacidad de carga bovina para la Región Nororiental de 0,6 UGG/ha, para Santander 0,6 y Norte de Santander 0,4. La producción pecuaria se desarrolla en forma tradicional, puesto que no se realizan el mejoramiento de praderas, manteniendo los animales en pastoreo continuo en praderas de pasto natural con una capacidad general de carga 0,67 cabeza/ha. Se utilizan solo los escasos pastos naturales y no hay un mejoramiento genético (Fotografía 12)

Fotografía 12. Ganado bovino pastando en área de Pajonales. Vereda Antalá.



Para el sector nororiental del Páramo de Berlín en el municipio de Tona y Silos, se establece en el estudio de la Microcuenca del Río Jordán un índice de 1,5 UGG. Existe una información más precisa en el estudio de impacto ambiental del “Proyecto de Ampliación de Abastecimientos de agua del Área Metropolitana” contratado por la Empresa del Acueducto del Área Metropolitana de Bucaramanga, en el cual se plantea que existe una baja población pecuaria de bovinos, que se expresa en la reducida capacidad de carga de las praderas, que es en promedio de 1,088 cabezas/ha para el total de la población de bovinos, en las Veredas de Antala (Silos) y Parra Juan Rodríguez y Saladito (Tona).



Tabla 22. Síntesis de información de la Actividad Pecuaria en el Páramo de Berlín

Actividad	Sector Veredal	Cantidad
<b>MUNICIPIO TONA</b>		
Ganado bovino	Saladito, Parra y Juan R, Cuestaboba	375 cabezas
Ganado ovino	Saladito, Parra y Juan R, Cuestaboba	125 cabezas
Piscicultura (Trucha)		30.000 alevinos
<b>MUNICIPIO SILOS</b>		
Ganado bovino	Belén, Cherqueta, Leuta, Ranchadero y Montegrande	8.400
Ganado porcino	Antalá, Saladito y Leuta (Sector El Diamante).	442
<b>MUNICIPIO DE MUTISCUA</b>		
Ganado Bovino	La Plata, Sucre y Aventino	972
Ganado Porcino	La Plata, Sucre y Aventino	47

Fuente: Unidad técnica Agropecuaria de Silos- URPA Norte de Santander, Estudio Microcuenca del río Jordán

La tecnología empleada para la explotación del ganado bovino es tradicional, Como suplementos alimenticios, algunos productores suministran sal común a las vacas en producción y concentrado en pequeñas cantidades. Las medidas sanitarias, generalizadas, son la vacunación contra la fiebre aftosa 2 veces por año a todos los animales y contra carbón sintomático a los animales jóvenes.

En el esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tona se presenta una información de la actividad pecuaria muy general y que no diferencia la producción en las microcuencas del bajo, medio y alto Tona, por lo cual no se pudo precisar una información del nivel veredal.

En la actualidad no se presta un servicio de asistencia agropecuaria a la población campesina pues no se cuenta con los funcionarios para tal fin, por lo cual no se dispone de una información más actualizada, que permita identificar y tipificar los impactos ambientales sobre los suelos y las aguas del Páramo de Berlín.

Para el Municipio de Silos el EOT, si llego al nivel de detalle de la producción bovina por veredas, por edades y géneros del ganado vacuno, representado en 8.400 cabezas, lo cual resulta significativo si se tiene en cuenta que la tendencia es al crecimiento de esta población animal para el presente año, lo cual será precisado por consulta de fuentes primarias. La producción de leche, promedio anual, es de 1 200 litros por vaca por año, con intervalos entre partos de 18 meses. Esta actividad en el municipio de Silos tiene un mayor impacto ambiental sobre el páramo.

La cría y aprovechamiento de ovinos se desarrolla en las fincas y bajo el sistema de libre pastoreo, obteniendo rentabilidad relativamente baja. El mayor número de ovinos se encuentran en las veredas Antalá, Saladito y Leuta (Sector El Diamante).

En porcinos, se hace explotación a nivel de hogar, teniéndose en promedio de 1 a 2 animales, orientados generalmente a la ceba, la alimentación es muy precaria se utiliza desechos de cocina, lavazas y poco concentrado. Se calcularon para el año 2003 (Ver tabla 22)

Tabla 23. Numero de porcinos por vereda en el municipio de Silos

VEREDA	CRÍA	CEBA	TOTAL
CARABA	34	52	86
TARABATA	2	16	18
BELEN	30	20	50
PALOMAR	2	-	2
TUTEPA	4	11	15
MIRACIELO	1	11	12
DOÑA ANGELA	9	4	13
BATA	-	5	5
CHERQUETA	16	13	29
LEUTA	7	30	37
CENTRO	2	4	6
LOATA	4	11	15
RANCHADERO	12	4	16
AGUEDINA	8	2	10
MONTEGRANDE	26	2	28
SALADO CHIQUITO	9	2	11
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>187</b>	<b>350</b>

Fuente: Unidad técnica Agropecuaria de Silos- URPA  
Norte de Santander- EOT Silos, año 2003

Otras actividades pecuarias que se desarrollan en menor escala a nivel familiar son la avicultura y la piscicultura, que presentan un mayor énfasis en Tona, con la cría de la trucha en 3.000 alevinos y en Silos con 7.000 alevinos.

- **Actividad comercial**

Como actividad económica la comercialización de productos agropecuarios y de consumo familiar (alimentos, productos manufacturados, bienes de consumo e insumos agropecuarios), resulta de gran importancia en el área del Páramo de Berlín pues determina la movilidad y dinámica económica local, subregional y regional, a través del corredor vial que comunica al departamento de Santander y Norte de Santander, y a la región del Nororiente en general incluida las relaciones comerciales con el vecino país de Venezuela.

Los productores agrícolas (cebolla, papa, frutales y hortalizas) mantienen en primer lugar una relación de comercialización con Bucaramanga y su Área Metropolitana, a través de la Central de Abastos de Bucaramanga, a donde venden la producción a compradores de los grandes locales.

La infraestructura de transporte es de los intermediarios, quienes compran las cosechas en los sitios de producción o cerca de ellos y realizan las actividades de transporte y venta de la producción.

La producción agropecuaria no presenta ventajas comparativas en cuanto a la participación que pueda hacer en el mercado, puesto que los márgenes de rentabilidad terminan quedándose en manos de los intermediarios. Existe un gremio de familias del municipio de Silos que tienen sus puntos de venta propio y establecen relaciones de solidaridad con sus paisanos.

También de Bucaramanga se llevan los productos de consumo de la canasta familiar, bienes y productos manufacturados para los negocios comerciales de los centros poblados por la economía de precios y aprovechando las continuas rutas de transporte existentes (Flota Cachira, Lusitania y transporte particular).

En segundo lugar también se presenta una dinámica de comercialización con Pamplona y Cúcuta, dada la demanda de productos agrícolas existente en estas ciudades por las dinámicas tradicionales ya existentes y por el auge comercial de fronteras que existió en algún momento por alto valor monetario del bolívar y las prácticas de contrabando proveniente de Venezuela.

A nivel local los intercambios comerciales se dan, en circuitos con rutas que parten desde las veredas a llegar al corregimiento de Berlín, a donde se venden las cosechas de cebolla junca, a medianos compradores (o intermediarios) en diferentes días en el transcurso de la semana.

En el caso del municipio de Silos se ha fragmentado la cadena de comercialización de las veredas con el casco urbano, en tanto que los centros poblados (La Laguna, Ranchadero, Pachacual) surten de productos de consumo familiar (víveres, materiales de construcción, combustible) y productivo a los pobladores de las veredas cercanas, y por que la comercialización de la producción agropecuaria se transporta directamente con las grandes ciudades antes mencionadas.

Con el fin de llenar las necesidades básicas de la población de corregimientos, centros poblados y veredas, se ha venido desarrollando un sector comercial (de productos y servicios en los renglones de alimentación, insumos agropecuarios, vestuario), el cual se ubica en los centros poblados y sobre el corredor vial, en donde ofrecen artículos para el servicio automotor,

restaurantes, tiendas, telefonía, combustible (en mayor proporción de contrabando), lo cual se estudiara en mayor detalle en la caracterización de las ventanas del corredor vial, por sus impactos ambientales sobre las zonas de páramo, por la inexistencia de tratamiento de aguas residuales, basuras y contaminación de fuentes hídricas.

La variable de servicios públicos se estudiara en relación con la caracterización de las ventanas del corredor vial, teniendo en cuenta que la mayor disponibilidad de estos se presentan en los centros poblados y existe poca información confiable a nivel de los sectores veredales, lo cual se actualizara con información de fuentes primarias

- **Actividad Financiera**

A partir de la idea de que el desarrollo de la actividad económica se potencializa y proyecta con base al apoyo o fomento financiero analizamos como en el área del Páramo de Berlín, se ha venido presentando una dinámica de financiación de las actividades productivas que directa o indirectamente influyen sobre el estado actual de los recursos naturales y ambientales.

Contando con la colaboración de la gerencia del Banco Agrario (oficina Silos-Norte de Santander) se contó con la información de las actividades financiadas durante el año 2005 y se conoció de primera mano que los pequeños y medianos productores de cebolla de los sectores veredales del corregimiento Berlín, solicitan mas créditos de la oficina de Silos, que de la cabecera de Tona, lo cual muestra una dinámica económica intermunicipal de Tona con Silos y viceversa.

Según informe del Banco Agrario“ la inversión de recursos del crédito se realiza así: Al 31 de diciembre de 2005, el total de cartera de esta oficina ascendía a \$1.643 millones, de los cuales \$913.6 millones fueron desembolsados en ese último año”. (Ver tabla 24).

Los sectores productivos que se financian en diferentes líneas de crédito y el porcentaje asignado en la cartera del Banco Agrario se distribuyen de la siguiente forma:

- **Agricultura**

Ascienden \$701.85 millones, o sea un 43% de la cartera, tales como curuba 28%; cebolla de hoja 19%; fresa 18%; papa 14%; durazno 11%; tomate de árbol 6%, y sostenimiento frutales 4%.

Para los cultivos de ciclo corto como fresa, cebolla de hoja y papa, cuyos plazos oscilan entre los 10 y 18 meses, sus créditos son en cierta forma rotativos, porque una vez cancelada una obligación, inmediatamente se diligencia una nueva solicitud.

Las veredas donde está concentrada la financiación de Curuba y Tomate de Árbol (incluidas también en el rubro de sostenimiento de frutales) son: Caraba, Aguedina, Palomar, Tarabata, Bata, Belén, Salado Chiquito y Centro, de este municipio.

Cebolla de hoja: en Leuta, Antala y Ranchadero de Silos N.S. Corregimiento de Berlín y Saladito en Tona S.S.

Fresa: en las veredas de Tutepa, palomar y el corregimiento de Babega en el municipio de Silos N.S.,

Papa: veredas de Leuta, Salado Chiquito, Aguedina, Belen, Caraba y Bata del municipio de Silos N.S. en la vereda piedras del municipio de Chitaga N.S.; Aventino del municipio de Mutiscua , y Nocubuca del municipio de Guaca s.s.

Durazno: Veredas de Belen, Miracielo, Caraba y el corregimiento de Babega del municipio de SILOS N.S.

- **Ganadería**

Son \$587.4 millones que equivale a un 36% del total de colocaciones, distribuidos en Bovinos leche el 82%, doble propósito el 13%, animales de labor (bueyes) el 3%, y ceba bovina 2%.

Su colocación se ha concentrado en las veredas Montegrande, Salado Chiquito, Leuta, Loata y Antala del municipio de SILOS N.S.; Saladito del municipio de TONA S.S., y Aventino del municipio de MUTISCUA N.S.

Como complemento a la agricultura y la ganadería, se financian los rubros de EQUIPOS Y SISTEMAS DE RIEGO (\$109.3millones) e INFRAESTRUCTURA PECUARIA (\$35.4 millones), equivalentes a un 9%.

- **Comercial, personal y del transporte**

Por \$188.18 millones, concentrados en el casco urbano de este municipio, en los centros poblados de La Laguna, Ranchadero, Babega, y el corregimiento de BERLIN, significando un 11% del total.

Le siguen otros rubros no tan representativos como PORCICULTURA (ceba y cría), ACUICULTURA y AVICULTURA con una participación del 1%, equivalentes a \$20.8 millones.

Tabla 24. Fomento actividades económicas sector financiero Páramo de Berlín, año 2005

LÍNEA DE CRÉDITO	PRODUCTO	VEREDAS y CORREGIMIENTOS	MONTO CRÉDITO	CARTERA %
			\$ 701.850	43
Agrícola	Papa	Leuta, Salado Chiquito, Aguedina, Caraba y Bata	109.459	14
	Cebolla junca	Leuta, Antala y Ranchadero	133.351	19
	Curuba	Caraba, Aguedina, Palomar, Tarabata, Bata, Salado Chiquito y centro	196.504	28
	Fresa	Tutepa y Palomar	126.333	18
	Durazno	Miracielo y Caraba	77.203	11
	Tomate de árbol	Caraba, Aguedina, Palomar, Tarabata, Bata, Salado Chiquito y centro	42.111	6
	Sostenimiento de frutales		28.074	4
	Equipos y Sistemas de riego		109.300	6
	Pecuaria	Ganadería	Monte grande, Salado Chiquito, Leuta, Loata y Antala. Saladito en Tona	587.400
Bovinos leche			493.416	84
Bovinos doble propósito			76.362	13
Animales de labor ( Bueyes)			17.622	3
Porcicultura				
Acuicultura				
Avicultura			20.800	1
Infraestructura pecuaria		35.400	3	
Comercial y Transporte		La Laguna, Ranchadero y Corregimiento de Berlín	\$ 188.800	11

Fuente: Informe de cartera Banco Agrario, oficina municipio de Silos, año 2005.

## **3.5 EVALUACIÓN**

### **3.5.1 El uso potencial mayor de las tierras**

Es la síntesis diagnóstica respecto a la oferta natural, resultado de la interacción de factores biofísicos. Esta información se utiliza para interpretar y precisar los resultados del análisis en cuanto a potencialidades y restricciones de la base natural.

El uso potencial mayor de las tierras, se define como el uso más intensivo que puede soportar el suelo, garantizando una producción agronómica sostenida y una oferta ambiental permanente en el tiempo de bienes y servicios, sin deteriorar la base y los recursos naturales que lo sustenta.

Permite definir áreas homogéneas en una unidad desde el punto de vista de su aptitud de uso para:

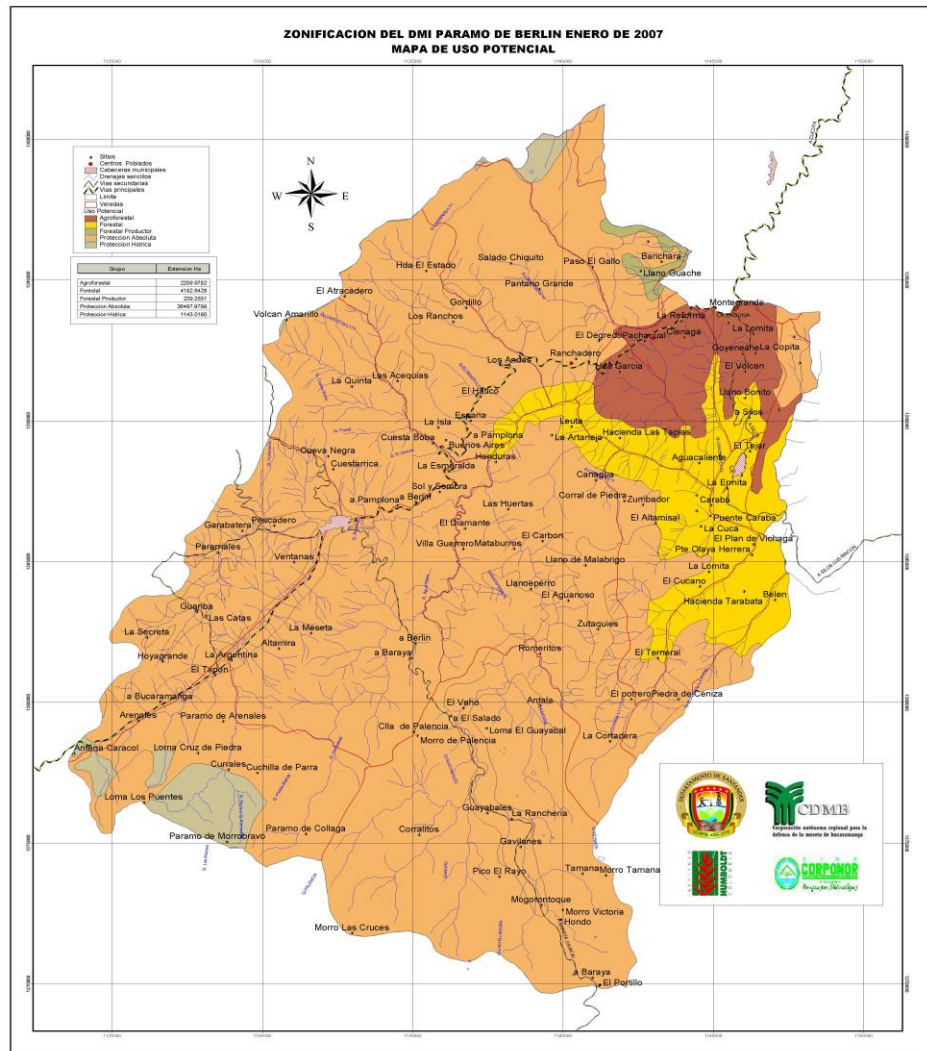
1. La producción agropecuaria.
2. La producción agroforestal.
3. La producción forestal.
4. La protección de los recursos naturales y el medio ambiente.

- **Objetivo de la determinación del uso potencial mayor.**

Mediante el análisis integrado de los componentes físicos y bióticos presentes en el área de estudio, se busca generar elementos conceptuales y metodológicos para delimitar espacios geográficos homogéneos de aptitud de uso biofísica, para establecer las potencialidades mayores de las tierras y sus restricciones, con fines de planificación y ordenamiento ambiental de esta unidad territorial.

El Uso Potencial Mayor de las tierras se obtuvo de fuentes secundarias, del estudio de la unidad geográfica Santurbán, el cual se revisó y se ajustó tomando como elementos físicos el mapa de clasificación agrológica presentado en el estudio en mención. Figura 17.

Figura 17. Uso Potencial del Suelo.



Fuente: Mapa de Uso Potencial del Suelo.

A continuación se presenta la descripción de las categorías de tierras de producción y tierras de protección:

### 3.5.2 Tierras de producción

- **Tierras de uso potencial agroforestal**

La diferencia entre los aportes de la vegetación natural y el desgaste natural de los suelos, establece categorías de uso intermedias para permitir su aprovechamiento sostenido, sin deterioro creciente de su productividad, ni



daños al régimen hidrológico u otros recursos naturales conexos. Son suelos con opción agrícola y pecuaria pero a desarrollar mediante la implementación de sistemas arbolados en su manejo.

En el marco anterior se categorizan los sistemas agroforestales, como los usos que armonizan los cultivos agrícolas, pastoriles y forestales, mediante una correcta distribución de las tierras, con restricciones para un uso permanente en cultivos agrícolas o pastoreo de ganado. En este uso los árboles crecen en asociación con cultivos agrícolas y pastos. Asociaciones de las cuales se derivan bienes y servicios, como:

- Alimentos: producto de frutales y cultivos agrícolas
- Forraje: para corte y ramoneo.
- Productos forestales: madera, leña, varas, postes.
- Servicios ambientales: conservación y mejoramiento de suelos, conservación de humedad, mejoramiento del entorno paisajístico, resguardo fauna silvestre.

En el área de estudio se presenta en el sector N-O en sectores de las veredas Montegrande, El aventino, Cercheta, Salaochiquito, Aguedina, Bata, Silos centro, Caraba y un pequeño sector de Leuta.

- **Tierras de uso potencial forestal productor**

Son aquellas áreas de aptitud forestal en un territorio, las cuales originalmente tuvieron bosques (de acuerdo con los criterios biofísicos establecidos) o deberían tenerlo para su aprovechamiento sostenido. De igual manera se define, como las áreas en las cuales los usos de los suelos presentan limitaciones para el uso agrícola o pecuario, así sea parcialmente, recomendándose potencialmente el establecimiento de bosques plantados a aprovechar de manera económicamente sostenida y ambientalmente sostenible.

Estas tierras se presentan en el sector N-O del área de estudio en sectores de las veredas Aguedina, Bata, Caraba principalmente.

- **Tierras de potencial minero**

✓ *Suelos para explotación minera*

Áreas localizadas en un territorio, consideradas de especial significancia geo-económica para la explotación de minerales y productos energéticos.

- **Tierras de conservación y protección de los recursos naturales**

Estas categorías se orientan a regular el uso y ocupación territorial, en favor de la conservación, preservación, recuperación, manejo y control del aprovechamiento de los recursos naturales renovables (agua, suelo, flora y fauna) y paisajísticos.

Son áreas que presentan una elevada fragilidad ecológica, alta susceptibilidad a procesos de alteración o sus singularidades las hacen ser ecológicamente significativas y dominantes, como las áreas muy escarpadas (pendientes > de 100%) localizadas en toda unidad bioclimática de páramo las cuales deben ser protegidas de cualquier intervención antrópica.

- **Tierras para protección hídrica**

Son áreas objeto de protección, conservación y manejo especial por cuanto comprende zonas de humedales y zonas de recarga de acuíferos; su manejo y funcionalidad está relacionada principalmente con la restauración ecológica y conservación de los recursos hídricos que surten de agua a los acueductos veredales.

En el área de estudio se presenta dos zonas; en la parte alta de las veredas de Sucre, La Plata y Loata, donde se presenta un sistema de turberas y lagunas y en la parte S-W en sector de las veredas Parra y Juan Rodríguez y Antala, esta el nacimiento de la Quebrada Saladito y Aguablanca.

- **Tierras para protección absoluta**

Son las tierras degradadas por erosión natural y/o antrópica y las tierras que por condiciones físicas limitantes de clima y suelo solo ofrecen una cobertura natural de vegetación especial de páramo. Son áreas que presentan una elevada fragilidad ecológica, alta susceptibilidad a procesos de alteración o sus singularidades las hacen ser ecológicamente significativas y dominantes, las cuales deben ser protegidas de cualquier intervención antrópica. Por las citadas condiciones de fragilidad, estas tierras se deben preservar y proteger de la actividad humana, no permitiendo su intervención, y por lo tanto deben conservarse tal como están para su recuperación espontánea o su desgaste natural, con una potencial asignación de uso lúdico o contemplativo. Esta área corresponde a la mayor extensión del área de estudio.

En la siguiente tabla 25, se presenta las categorías y el respectivo consolidados en hectáreas.

Tabla 25. Uso potencial

<b>Uso Potencial Mayor de las Tierras-Categoría</b>	<b>ÁREA (Has)</b>
<b>I. TIERRAS DE PRODUCCIÓN</b>	
Tierras para sistemas agroforestales	2209
Tierras forestales	4421
Tierras mineras	2
<i>Subtotal TIERRAS de PRODUCCIÓN</i>	
<b>II. TIERRAS DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</b>	
Tierras para protección hídrica	1143
Tierras para protección absoluta	36497
<i>Subtotal TIERRAS DE PROTECCIÓN</i>	<b>44272</b>

### **3.6 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO DEL PARAMO BERLIN.**

El presente estudio realiza el análisis de conflictos de uso del territorio del páramo a partir de la potencialidad de los suelos (Uso potencial Mayor de los Suelos) y del uso actual de las tierras.

A continuación se describen las diferentes claves que fueron utilizadas para la identificación de unidades de conflicto de uso.

#### **3.6.1 Claves para identificación de categorías o unidades de conflictos de uso del suelo.**

Se entiende por *vegetación páramo* aquella que cubierta por vegetación especial de gramíneas y pajonales que en su mayor parte han sufrido procesos de intervención antropica sobre el corredor vial que atraviesa el páramo de Berlín y lo conecta con los municipios de Norte de Santander como Silos y Mutiscua.

Las áreas de páramo siempre se han considerado como zonas que se deben dejar para la conservación sin embargo el proceso de poblamiento rural y la construcción de centros poblados en el corredor vial de Paramos, han con llevado a la utilización y adaptación de algunas de estas tierras para labores agrícolas y pastoreo de ganado bovino y ovino, lo cual genera conflictos de uso con la potencialidad el ecosistema.

- **Tierras en uso adecuado**

Aquellas áreas donde el uso actual corresponde al uso potencial mayor de las tierras; es decir no hay deterioro en las tierras o si se presenta no es significativo.

Tabla 26. Definición de uso adecuado.

USO ACTUAL	USO POTENCIAL MAYOR
Sin uso (Rastrojo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de protección absoluta</li> <li>• Áreas hídricas de protección especial</li> <li>• Áreas para el estudio y propagación de fauna silvestre.</li> </ul>
Vegetación natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de páramo y de sucesión de la vegetación natural matorrales y arbustiva.</li> </ul>
Cultivos transitorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas para cultivo transitorios</li> </ul>
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas para pasturas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de ACIDI-CDMB.

- **Tierras en uso inadecuado**

Aquellas áreas en las cuales el uso actual o demanda de recursos supera el uso potencial mayor de las tierras. Son suelos sometidas a actividades intensivas las cuales exceden su capacidad de uso, ocasionando deterioros progresivos a acelerados en el territorio.

Los bosques plantados a pesar de ser coberturas permanentes y contribuir con la estabilidad de áreas erosionadas y la regulación hídrica, fue considerado inadecuado por cuanto limita la recuperación de la diversidad biológica y las propiedades químicas del suelo.

Tabla 27. Definición de uso inadecuado

USO ACTUAL	USO POTENCIAL MAYOR
Tierras en descanso (pastos naturales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de protección absoluta</li> <li>• Áreas hídricas de protección especial</li> <li>• Áreas para bosques protectores y de sucesión de la vegetación natural arbustiva.</li> </ul>
Bosques plantados (confieras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección absoluta</li> <li>• Bosque protector</li> </ul>
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas para sistemas silvopastoriles</li> </ul>
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas para sistemas silvoagrícolas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de ACIDI-CDMB

### **3.6.2 Análisis de los conflictos de uso en el páramo de Berlín**

- **Conflictos de uso adecuado (A)**

El Páramo de Berlín posee 36497, hectáreas en uso adecuado que corresponden a zonas cubiertas por vegetación especial de páramo representada por pastos naturales ( pajonales) y relictos de bosques alto andinos secundarios en sector de Silos.

- **Conflictos de uso inadecuado (In)**

Esta unidad de conflicto se presenta principalmente por el uso inadecuado de los suelos que están destinados al pastoreo y a la agricultura. Se evidencio un uso inadecuado en el sector del corredor vial picacho a la Laguna, áreas aledañas al corredor vial Baraya a Guaca, la tendencia a introducir cultivos transitorios y huertos en zonas aledañas a las vías terciarias en suelos de vocación de protección ambiental en 7775 hectáreas.

# *Capítulo IV*

## 4. FORMULACIÓN AMBIENTAL



## 4. FORMULACIÓN AMBIENTAL

Después de un gran trabajo interdisciplinario con discusiones a favor y en contra se llegó a un acuerdo con las diferentes entidades del Estado y la respectiva consulta a las comunidades de elegir la categoría de un DMI.

Proponer la figura de Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (DMI), que se define como un espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen.

Actualmente el decreto ley 1974/89, en su *Artículo 7º*. Reglamenta los Distritos de Manejo integrado. MINAGRICULTURA, le confiere a las Corporaciones Autónomas Regionales la identificación de escenarios que se deben regular bajo un modelo especial sostenible con el fin regular sus actividades en favor de los recursos naturales existentes.

### 4.1 OBJETOS DE CONSERVACIÓN

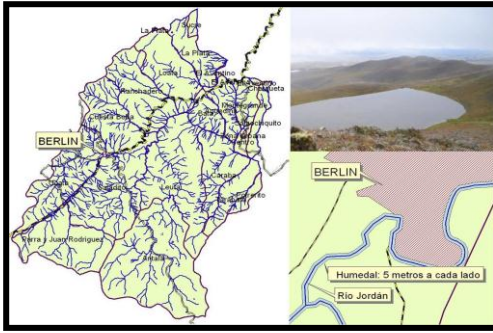
#### OFERTA HÍDRICA:



Seis microcuencas con una extensión de 65.824 hectáreas que ofrecen 253 millones m<sup>3</sup>/año, cuatro de ellas completas (Quebrada Cuesta Boba, Río Jordán y Río Mataperros, Caraba Medio).

#### HUMEDALES:





Se delimitaron aproximadamente 550 hectáreas de humedales riverinos (cinco metros a cada lado de los cursos de agua permanentes o temporales) y lacustres (según Ramsar)

### ECOSISTEMAS:



El territorio comprende páramo seco y en menor cuantía, páramo húmedo y bosque altoandino. Como rasgo sobresaliente se presenta vegetación natural de herbáceas (21.850 has.), matorrales paramunos (3.797 has.) y bosque natural de rastrojos y secundarios (2386 has.).

### FAUNA:

Aves: Se han registrado 18 familias, 40 géneros y 43 especies, de las cuales ocho presentan algún grado de amenaza (Según Libro Rojo de Aves de Colombia):



Dos especies en estado crítico (**CR**): ***Ognorhynchus icterotis*** (Loro Orejamarillo) y ***Macroagelaius subalaris*** (Chango de Montaña).

Dos en peligro (**EN**) ***Vultur gryphus*** (Cóndor de los Andes) y ***Oroaetus isidori*** (Águila Crestada).



Cuatro en estado vulnerable (**VU**): *Pauxi pauxi* (Paujil Copete de Piedra), *Odontophorus atrifrons* (Perdiz Carinegra), *Pyrrhura calliptera* (Periquito Aliamarillo) y *Hapalopsittaca amazonina* (Catorra Montañera).

Mamíferos: Cinco especies de grandes mamíferos figuran en el Libro Rojo así:



Una especie en peligro (**EN**): *Tapirus pinchaque* (Danta de Páramo).

Tres son consideradas como vulnerables (**VU**): *Tremarctos ornatus* (Oso de Anteojos), *Leopardus tigrinus* (Tigrillo Gallinero) y *Dinomys branickii* (Guagua Loba).

Por último, una especie tratada como no amenazada (**NT**): *Puma concolor* (Puma).

Especies de interés cinegético para consumo humano: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado soche (*Mazama rufina*) y la boruga o guagua de montaña (*Agouti taczanowskii*).

Flora: Se han registrado 34 familias, 84 géneros y 142 especies, de las cuales hasta la fecha figuran en el Libro Rojo de Plantas de Colombia (Volumen 2) ocho especies:



Una en estado crítico (CR)  
*Espeletia dugandii*.

Seis en peligro (EN), *Espeletia conglomerata*, *Espeletia estanislana*, *Espeletia rositae*, *Espeletopsis caldasii*, *Espeletopsis sclerophylla*, *Tamania chardonii*.

Una considerada vulnerable (VU)  
*Espeletia standleyana*.

Los objetos de conservación que el sector alberga en función de la biodiversidad que ameriten conservar para asegurar su permanencia y existencia dentro de la función ecológica y social que brinde para las actuales y futuras generaciones, entre ellos se resaltan de forma general los siguientes:

Asegurar la continuidad de los procesos evolutivos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad de especies de flora y fauna terrestre y acuática propias de este ecosistema de Páramo.

Asegurar la permanencia del ecosistema páramo manteniendo y conservando el paisaje propio y la vegetación natural postrada y a la vez conservar el agua como un recurso importante.

Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales (agua) esenciales para el desarrollo humano de las poblaciones rurales y locales de los municipios de Tona, Silos y Mutiscua.

#### 4.1.1 Criterios selección áreas protegidas

Los criterios para definir el área protegida se basaron en calidad y cantidad<sup>2</sup> de sus recursos naturales en el entorno local y regional. Presencia de

---

<sup>2</sup> Entiéndase para este caso áreas cubiertas por vegetación de bosques secundarios los cuales se pueden medir extensión, sin desconocer su riqueza biológica.

Ecosistema estables de Páramos, conformados por la presencia de especies endémicas o amenazadas de animales o plantas.

Presencia de Paisajes que conforman este ecosistema singular en los Andes del nor –oriente Colombiano, considerado como una barrera natural climática estratégica entre las áreas metropolitanas de Bucaramanga y Cúcuta.

Zona de recarga hídrica y origen nacimiento del Río Jordan.

Zona frágil a producirse fenómenos en remoción en masa.

Áreas caracterizadas y evaluadas por organismos no gubernamentales y entidades.

CRITERIOS ECOLOGICOS Y NATURALES	
CRITERIO	CONCEPTO
Áreas con representatividad biogeográfica y paisajística.	Se refiere a la existencia de áreas que reflejen las características de la geografía y la vida asociada a ella, propias de una región
Áreas con representatividad ecosistémica	Áreas que representan adecuadamente ciertos ecosistemas, como bosques de niebla, páramos, etc.
Reservorios genéticos in situ	Zonas ricas en biodiversidad genética y de especies (frailejones - pajonales )
Áreas de alta productividad biológica	Áreas de alta productividad en términos energéticos
Corredores biológicos o de migraciones	Zonas de comunicación longitudinal y/o altitudinal estratégicas , que permiten el flujo de fauna y flora entre ellas
Centros de endemismos	Sitios especiales que han permitido la existencia de especies de flora y fauna que solo se encuentran allí.
Zonas de relictos de especies amenazadas, promisorias o indicadoras	Pequeñas zonas a las cuales se ha reducido, por presión antrópica o natural, la distribución de especies de fauna y flora de interés especial,
Lugares de importancia como hábitat o sitios de paso para especies faunísticas	Áreas de importancia para el sostenimiento de la fauna migratoria

CRITERIOS DE FUNCIONALIDAD AMBIENTAL	
CRITERIO	CONCEPTO
Áreas para el mantenimiento del equilibrio ecológico básico	Zonas de importancia para la regulación climática e hídrica, la conservación de suelos y la depuración de la atmósfera
Áreas abastecedoras de agua	Zonas productoras de agua para acueductos o distritos de riego, acuicultura

CRITERIOS DE FACTIBILIDAD DE MANEJO	
CRITERIO	CONCEPTO
Capacidad institucional	Presencia de instituciones del orden nacional, regional o local, que reconozcan la importancia del componente ambiental en el proceso de desarrollo y de ordenamiento territorial
Actitud de la población local	Conciencia de la población sobre el valor agregado de del medio ambiente.
Disponibilidad presupuestal	Posibilidad de contar con recursos económicos que garanticen la ejecución del programa de manejo del área seleccionada
Grado de intervención antrópica	Estado de intervención bajo permite la protección ambiental; a mayor grado de intervención, menor la posibilidad de manejo
Facilidades de acceso y de infraestructura	Facilidades de administración, monitoreo, y seguimiento del área protegida

#### 4.1.2 Procedimiento y metodología del Análisis Identificación áreas protegidas.

- Delimitación análisis cartográfico de áreas con coberturas vegetales
- Línea Base ambiental del Área protegida seleccionada ( Estudios de caracterización de la Unidad biogeográfica del Páramo de Santurban ecosistema compartido, elementos de Caracterización Físicos , análisis social entre otros).
- Análisis de Información cartográfica ( físico – Predial)
- Desarrollos Afines ( Procesos de Investigación - Educación ambiental)
- Potencial de la ecoregión, (bienes servicios ambientales agua, flora y fauna, captura Co<sup>2</sup>).
- Análisis de los EOT de Tona, Silos y Mutiscua.
- Selección de áreas identificadas – Categoría seleccionada
- Desarrollo de la Propuesta del área protegida seleccionada

Basados en experiencias y de acuerdo al potencial de la región partimos de los lineamientos generales.

- **Representatividad**

El criterio de representatividad busca cumplir con la meta de representar adecuadamente toda la gama de tipos de vegetación que existen dentro de la Región de los Andes del INor -oriente Colombiano.

Es de vital importancia para las poblaciones y ciudadanos del área metropolitana que se conserve el páramo como: fuentes proveedores de



bienes servicios ambientales agua y oxígeno, cuya representatividad se ve amenazada por las actividades económicas que tienden a expandir la producción de cebolla, papa y la ganadería en áreas de páramo que no están alteradas. Figura 17.

Figura 18. Relieve del Páramo del Sector de Berlín y Río Caraba – Municipio de Silos

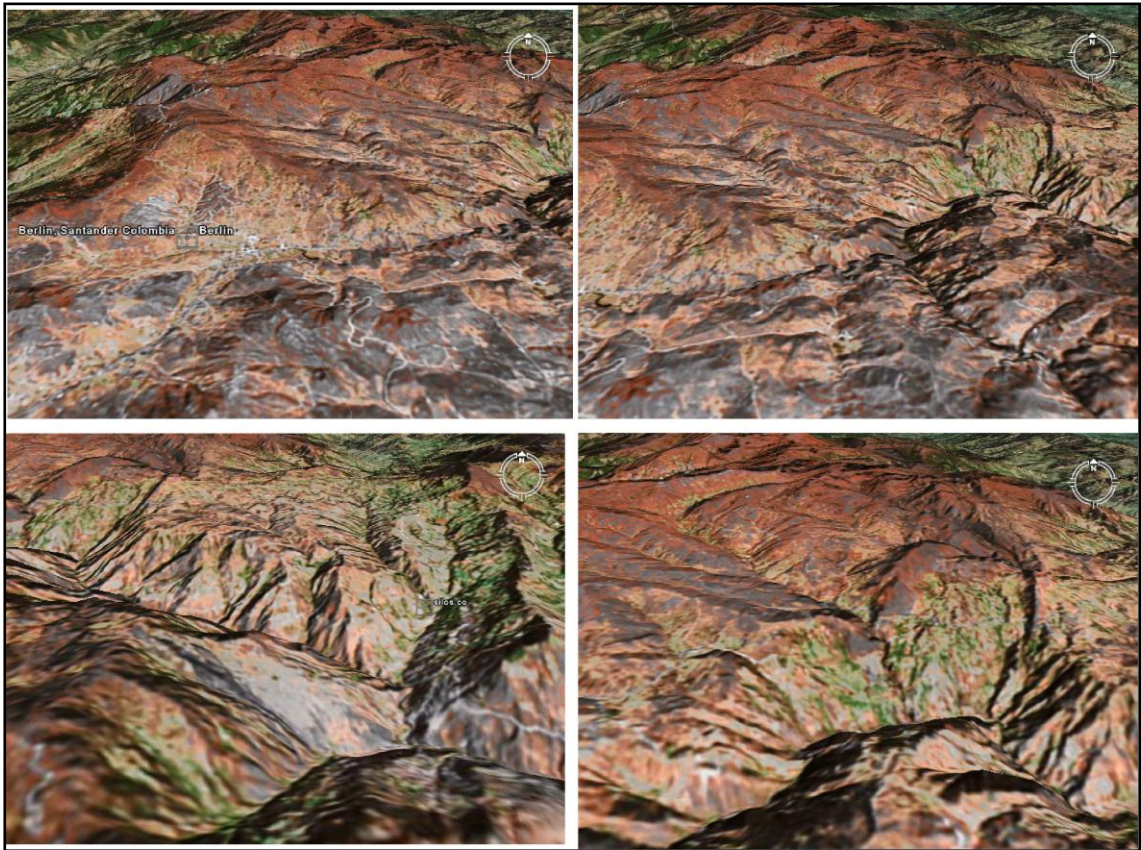


Imagen .Google-Earth

- **Complementación y suplementación**

Este criterio corresponde a unidades de paisajes que complementan las áreas seleccionadas o priorizadas en los ordenamientos territorial y ambiental de las cuencas hidrográficas, pueden ser áreas de paisajes de vegetación faltantes en áreas previamente seleccionadas, de manera que permiten completar o alcanzar la meta de representar toda la biodiversidad regional. ( Ecosistemas paramunos ).

- **Viabilidad**

Este criterio permite seleccionar áreas que tengan buenas probabilidades de mantener su integridad ecológica a largo plazo, con baja intervención humana. Por ejemplo (complejo de lagunas sur Vetas y Páramo de Berlín).

- **Presencia de poblaciones de especies focales**

La presencia de muestras in situ de especies nativas y endemismos es importante en la conservación de las áreas protegidas como el caso de las aves migratorias o de especies de flora reportadas para ciertas zonas dentro del páramo.

- **Singularidad**

Algunas áreas son únicas por su alto valor de conservación por diversos motivos que pueden incluir los siguientes;

- a) Representar paisajes o ecosistemas únicos desde un punto de vista biológico o geomorfológico. Figura 18.
- b) Representar ecosistemas críticos para la prestación de servicios ambientales ( Áreas abastecedoras acueductos - protección de cuencas)
- c) Representar habitats claves permanentes o temporales para una o más especies amenazadas.

#### **4.1.3 Limitaciones del Proceso**

La falta de interés regional y la gran discusión, se da por la asignación de la categoría o figura y por la afectación de los predios privados.

Incorporar la gestión y operación por parte de la autoridad ambiental en la construcción del SINAP.

La falta de estudios de detalle que completen la zonificación y definición del área.

Limitada capacidad institucional para la coordinación de procesos sociales e institucionales.

Claridad en las funciones de administración y seguimiento para la categoría o figura declarada.

La falta de interés de las administraciones municipales por el proceso.

Baja iniciativa de conservación por parte de los propietarios

Alta fragmentación de la propiedad y la pérdida de ecosistemas

Bajo grado de participación en el proceso de aplicación y definición

Baja eficacia y eficiencia en la ejecución de nuevas áreas.

- **Potencialidades**

Interés de grupos locales por la preservación del Páramo como un ecosistema estratégico.

La planificación de Estudios de Ordenamiento Territorial de Páramos y Cuencas en Ordenación.

La experiencia de planificación y ejecución del DMI de Bucaramanga

Diversidad de visiones e intereses que contribuyen a una valoración social amplia de las áreas protegidas

Capacidad institucional de analizar el potencial de conservación de territorios a través de mitigar los impactos sobre estos ecosistemas.

Capacidad institucional para la gestión de convenios de áreas protegidas.

Coordinación del Grupo de Trabajo Ordenamiento Territorial de Planeación.

Corredor vial internacional de servicios comerciales.

#### **4.1.4 Proceso Social en la definición de la Áreas protegidas.**

La metodología aplicada permitió avanzar en el proceso de ordenamiento ambiental para la declaratoria del área de manejo especial una vez cumplidas las fases de delimitación, línea base o diagnóstico y la definición del escenario de ordenación, mediante procesos de capacitación y concertación con las organizaciones sociales y las administraciones municipales definiéndose como un Distrito de Manejo Integrado DMI

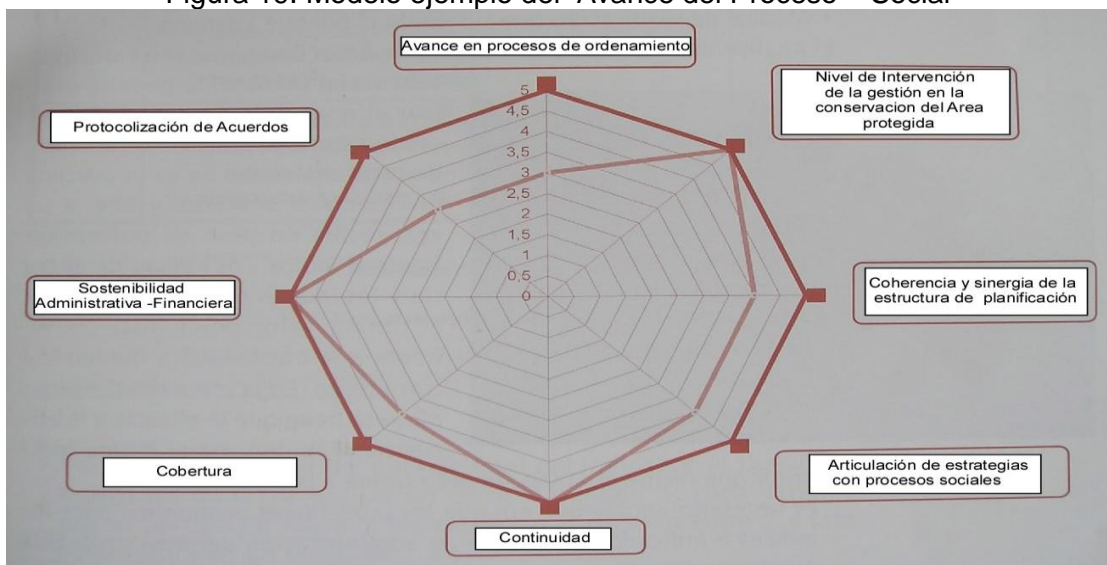
El objetivo es el de concretar la política en los procesos de manera transversal, facilitando la toma de decisiones desde instancias territoriales y Nacionales, que posteriormente permitirá concretar y concertar acciones

sociales dentro de los territorios seleccionados, mediante la formulación y ejecución de un Plan Integral de Manejo.

Este proceso se puede medir mediante graficas de barras o telarañas para visualizar el nivel de avance del proceso. Figura 19. Modelo ejemplo del Avance Social.

En ese sentido se ha avanzado hasta la fase de articulación de estrategias con procesos sociales, si se mira el gran interés de las organizaciones y comunidades en la defensa y recuperación del Páramo, con excepción de los productores de cebolla y papa que defienden sus intereses particulares de producción y a los que hay que brindarles alternativas sostenibles que permitan desmontar la alta intervención antropica.

Figura 19. Modelo ejemplo del Avance del Proceso – Social



Fuente: Contexto y marco conceptual, gráfica Modelo de análisis de efectividad del manejo áreas protegidas, con participación social.

## 4.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Zonificación es la Clasificación de Usos que se realiza dentro de las unidades territoriales en un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), conforme a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas. (Art.7º, Decreto 1974 de 1989 del Ministerio de Agricultura).

Con base en las categorías de ordenamiento territorial previstas en el Artículo 7º del Decreto 1974/89 de MINAGRICULTURA, dentro del área



propuesta como DMI-PARAMO DE BERLIN, se han clasificado las siguientes unidades de usos y de manejo sostenible:

#### **4.2.1 Criterios para la zonificación del distrito de manejo integrado (dmi)**

El artículo 8, del Decreto 1974 Del 31 de agosto DE 1989, del Ministerio de Agricultura, determina los criterios para la zonificación interna del DMI, serán los siguientes:

1. Integrar unidades territoriales completas.
2. Abarcar ecosistemas locales y regionales representativos que permitan el mantenimiento de poblaciones fiables de flora y fauna, de la diversidad genética y del recurso hídrico.
3. Integrar comunidades humanas que se caractericen por presentar relaciones conflictivas con el uso de los recursos naturales.
4. Zonificar el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), en lo posible, con límites arcifinios.

Además se aclara en el artículo 9: Las condiciones para el aprovechamiento y el manejo de los recursos naturales en las unidades territoriales comprendidas dentro de un DMI, serán establecidas en el Plan Integral de Manejo que se determine, conforme al ordenamiento territorial establecido en el mismo.

Y en el artículo 10: El Plan Integral de Manejo se elaborará de conformidad con los términos de referencia que establece la Entidad Administradora, pero contendrá como mínimo los siguientes aspectos:

1. Reseña histórica y justificación.
2. Diagnóstico socioeconómico y ambiental.
3. Ordenamiento territorial y zonificación.
4. Condicionamiento y restricciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
5. Programas y proyectos a ejecutar.
6. Presupuesto y Plan de Inversiones.
7. Esquema institucional de ejecución y coordinación.
8. Evaluación y seguimiento.

Con el propósito de alcanzar los objetivos definidos para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) el Estado, a través de sus instituciones, estructurará los programas y proyectos de

inversión, operación, integración interinstitucional, capacitación y de obras de infraestructura que para tal fin deban acometerse a corto, mediano y largo plazo conforme a lo establecido en el Plan Integral de Manejo.

Adicionalmente, se tomaron en cuenta los EOT de Tona, Mutiscua y Silos los cuales en su ordenamiento consideran estas áreas como suelos de protección

#### **4.3 PROPUESTA ZONIFICACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO DEL ECOSISTEMA COMPARTIDO DEL PARAMO DE BERLIN, CDMB – CORPONOR.**

Está fundamentada en la caracterización ambiental realizada para la unidad biogeográfica de Santurban, en el documento síntesis que compila la información física y socioeconómica de la zona de estudio Ver Anexos. Anexo 1. Componente Biofísico, Anexo 2. Componente social y Anexo 3. Expediente del Proceso social

##### **4.3.1 Categorías de ordenamiento territorial (DMI<sup>3</sup>)**

El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) se organiza conforme a un proceso de ordenamiento territorial, a partir de las siguientes categorías:

a) **Preservación.** Entiéndese por preservación la acción encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

b) **Protección.** Entiéndese por protección la acción encaminada a garantizar la conservación y mantenimiento de obras, actos o actividades producto de la intervención humana, con énfasis en sus valores intrínsecos e histórico culturales.

Serán objeto de protección, entre otras, obras públicas, embalses para la producción de energía o agua para acueductos.

c) **Producción.** Entiéndese por producción la actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos

---

<sup>21</sup> Es una norma ambiental que delimita y ordena territorialmente un espacio, para que, dentro criterios de Desarrollo sostenible, se planifique y regule el uso y manejo de los Recursos naturales Renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen. Cartilla divulgativa CDMB, 2002.

Naturales Renovables (DMI), presupone un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

d) **Recuperación.** Esta categoría puede ser de dos tipos:

- **Recuperación para la preservación:** Entiéndese por recuperación para la preservación las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona.

- **Recuperación para la producción:** Entiéndese por recuperación para la producción las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

Para la categoría de recuperación se tomarán en cuenta, entre otros, los espacios siguientes: Suelos con alto grado de erosión; suelos que presenten procesos de salinización y solidicidad; aquellos que sufren inundaciones crecientes como producto de la actividad antropógena; suelos y cuerpos de agua que presentan toxicidades comprobadas suelos y cuerpos de agua que presentan procesos de contaminación por manejo inadecuado de agroquímicos o por residuos industriales o domésticos; aquellos afectados por heladas, vendavales, avalanchas y derrumbes; zonas boscosas con ecosistemas altamente degradados en su fauna, flora y suelo; cuencas en deterioro; cuerpos de agua en proceso de desecamiento y alta sedimentación.

Dentro de una misma zona podrán utilizarse una o varias de las categorías de ordenamiento señaladas de acuerdo con sus características propias, los requerimientos técnicos y los objetivos propuestos.

En el ordenamiento territorial se deberán tener en cuenta espacios adecuados para la ubicación de los diferentes tipos de asentamientos humanos y de la infraestructura necesaria para la actividad antrópica.

- **Zona de Manejo Integral de los Recursos Naturales: *DMI-Páramo de Berlín.***

***Ficha normativa:***

<b>Clase de Suelo:</b> Rural y Urbano Producción	<b>Modalidad:</b> Protección y
<b>Tratamiento:</b> Distrito de <i>MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES</i>	
<b>Definición:</b> Se proyecta y define el DMI- PARAMO DE BERLIN, como el conjunto de áreas ( a	

*declarar protegidas*) que con base en criterios de desarrollo sostenible y habitat sustentable en la región compartida entre los Departamentos de Norte de Santander y Santander, por el ecosistema de la Unidad Biogeográfica del Páramo de Santurban, permitirán ordenar, planificar y regular el uso y manejo de recursos naturales y de las actividades económicas rurales - urbanas que allí se desarrollan. Comprendiendo áreas cuya oferta natural es favorable para la localización de obras y construcciones, y áreas de especial significancia ambiental por las condiciones y cualidades de los recursos y ecosistemas naturales se destina a la conservación, protección y recuperación.

**Zonificación propuesta:** Con base en las categorías de ordenamiento territorial previstas en el Artículo 7º del Decreto 1974/89 y el Acuerdo CDMB No 0839/96, el territorio propuesto como DMI-PARAMO DE BERLIN, se han clasificado así:

1. Zona de Producción (ZU – Zona Urbana) 58,8 ha.
2. Zona de recuperación para la producción . (ZRAp) 8.343,3 ha.
3. Zona de protección. (ZP) 433,6 ha..
4. Zona para la preservación. (ZRPr) 33.014,2 ha.
5. Zona de recuperación para la preservación. (ZCPr) 2.422,6 ha.

**Localización:** El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables del páramo de Berlín (DMI-PARAMO DE BERLIN), se localiza al nororiente del departamento de Santander y al suroccidente del departamento Norte de Santander.

**Plano:** Zonificación Ambiental

**Area:** 44.272.44 Has

#### 4.3.2 Reglamentación de uso del suelo en el DMI.

Se toma la clasificación de uso de los suelos (*uso principal, usos compatibles, usos condicionados, usos prohibidos*) establecida en la Resolución 01831 de la CDMB de diciembre de 2005: Las Determinantes Ambientales, y se adoptan sus definiciones para realizar el posterior análisis correspondiente para cada categoría de uso adecuado definida en la Zonificación Ambiental del territorio del Páramo de Berlín.

- **Uso principal**

Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista: Ecológico-Económico-Social, en un área y un momento dado.

- **Usos compatibles**

Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y la protección del suelo y demás recursos

naturales conexos. Se puede establecer o practicar sin autorización o permiso previo.

- **Usos condicionados**

Son aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los suelos y sus recursos naturales conexos, están supeditados a permisos o autorización previa y condicionamientos específicos de manejo por parte de la CDMB y por las autoridades ambientales locales.

- **Usos prohibidos**

Son aquellos incompatibles con el uso principal de una zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y, por consiguiente, entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población y, por tanto, no deben ser practicados ni autorizados por la CDMB y las autoridades ambientales locales.

De acuerdo a las diferentes categorías definidas en la *Zonificación Ambiental Territorial* para el DMI, se propone la siguiente reglamentación de uso, sus normas que restringen o prohíben un uso no adecuado, y directrices de manejo que buscan orientar un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y culturales asociados.

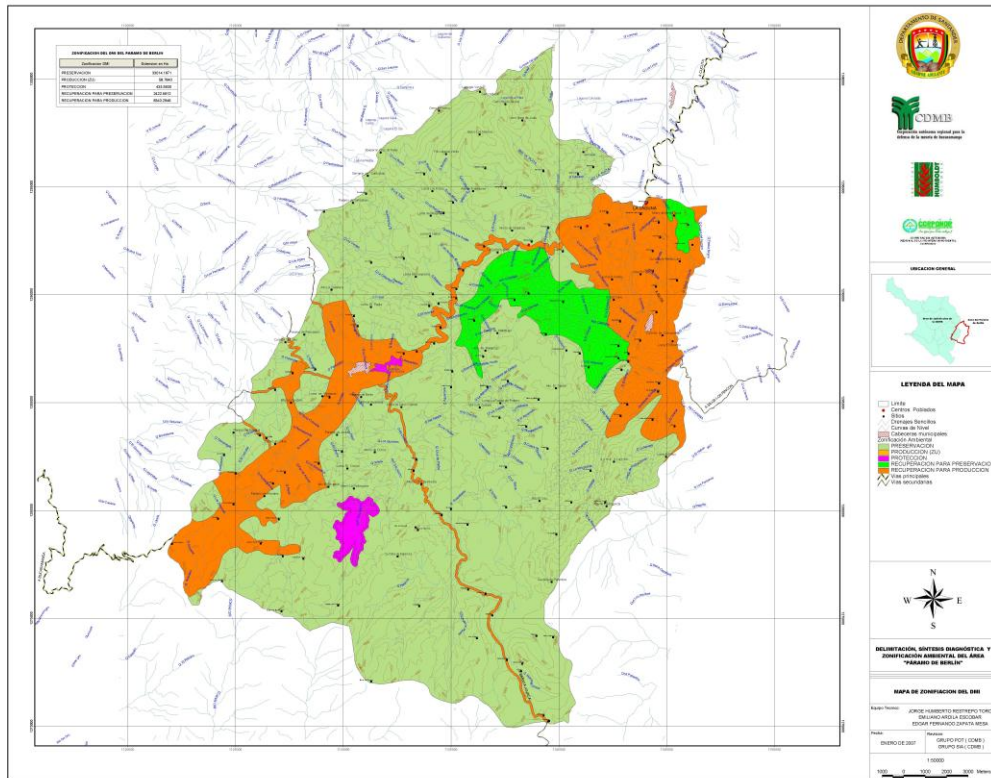
Comprende las zonas y áreas de terrenos localizados en los suelos rurales de la microcuencas río Jordán, Microcuenca río Caraba medio y bajo, Microcuenca río frío parte baja, Oro medio, Oro bajo, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse. El caso de áreas de manejo y desarrollo integral incluye suelos urbanos de Berlín y Silos.

#### **4.3.3 La reglamentación de uso, normas y directrices de manejo de las zonas propuestas en el DMI del Ecosistema compartido Páramo de Berlín**

La unidad de Manejo administrativo del Páramo de Berlín se construye con las experiencias recogidas de las Entidades Nacionales y Regionales y proyectadas por la comunidad del sector, para expresarlas en el manejo

administrativo reflejado en un Distrito de Manejo Integrado de los recursos Naturales, donde el nombre que generaliza el sector propuesto será el Páramo de Berlín, para mantener el nombre regional en la identificación del DMI, además se considera el punto central y base instrucciones para el manejo sostenible del área manejo especial. La Figura 20 presenta la propuesta de Zonificación.

Figura 20. Zonificación del DMI Páramo de Berlín



Fuente: Contexto y marco conceptual, grafica Modelo de análisis de efectividad del manejo áreas protegidas, con participación social.

Las siguientes son las categorías o unidades de manejo que se detallan para la zonificación del territorio del DMI.

- **Zona Urbana de Producción (ZPr)**

Esta zona corresponde a los actuales centros poblados que están dentro de la categoría de ordenamiento del DMI, que corresponde a: corregimiento de Berlín, con área de 37.44 hectáreas, centro poblado de La laguna, con área de de 1 hectárea, y el casco urbano de Silos, con área de 21.34 hectáreas, donde su estructura urbana tiene su propia reglamentación definida en los EOT de cada municipio. Estas áreas tienen definidas dentro de su

clasificación del territorio en: suelo urbano, suelo de expansión urbana y suelo rural donde se localizan los suelos de protección ambiental.

**Definición:** Las áreas para la producción, contempla la limitación de actividades antrópicas en los ecosistemas naturales de la zona y proyecta acciones encaminadas a garantizar un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

**Localización:** Son suelos urbanos, de propiedad pública o privada caracterizados en su mayoría por presencia de infraestructuras y servicios públicos, así como vías de acceso. En las Figuras 21 y 22 se presentan los diferentes sectores que comprenden esta categoría.

Entiéndese por producción la actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales (D.M.I.) presupone un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible, el cual requiere para su manejo futuro la intervención y responsabilidad directa de la CDMB y CORPONOR, así como de las administraciones municipales de Tona, Silos y Mutiscua, mediante su incorporación a los Esquemas de Ordenamiento Territorial, los Planes de Desarrollo Municipal y planes sectoriales específicos en lo ambiental y agropecuario.

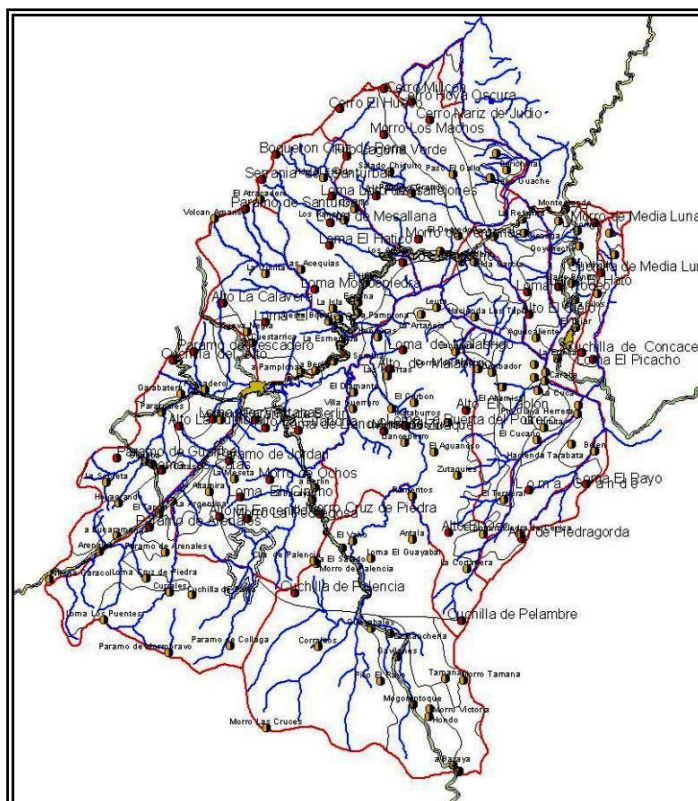
En el D.M.I. “Páramo de Berlín”, las zonas urbanas de producción corresponden a las áreas del corregimiento de Berlín y la cabecera del municipio de Silos<sup>4</sup>. Dentro de las zonas de producción se deben destinar áreas para parques de recreación activa y de más actividades necesarias

---

<sup>4</sup> Los centros poblados de La Laguna, Pachacual y Ranchadero (Silos), se tratan en la sección “Recuperación para la Producción”.

para el desarrollo integral social económico y espiritual de la comunidad en general.

Figura 21: Mapa general Zona Producción



- **Limitaciones de las zonas urbanas de producción**

(i) Las zonas urbanas de producción son áreas de propiedad pública o privada destinadas al aprovechamiento como áreas residenciales o habitacionales, industriales, educacionales, recreacionales, etc.

(ii) La zonas urbanas de producción tendrán las limitaciones propias del Esquema del Ordenamiento Territorial.

(III) En las zonas urbanas de producción localizadas a menos de cien metros de zonas de preservación o zonas de recuperación para la preservación no se permitirá la ejecución de cortes, rellenos o cambios topográficos de más de tres metros de altura total.



(iv) La estabilidad y la construcción de obras de estabilización que se requieran dentro de las zonas urbanas de producción son de responsabilidad exclusiva de los propietarios de los predios.

Figura 22: Mapa detallado Zona Producción



Por el nivel de detalle y alcance de este estudio, **la reglamentación de uso, normas y directrices de manejo** de esta zona urbana de producción, se puede consultar en la reglamentación y normas urbanísticas consignadas en los EOT de Tona y Silos.

- **Zona de Recuperación para la Producción**

Esta área se dividió en cuatro unidades para delimitarlas mediante coordenadas geográficas y facilitar su identificación y manejo. Zona Recuperación para la Producción Corredor vial, sector de Berlín y sector de Silos y La Copita.

Estas zonas están conformadas por dos polígonos así: el primero influenciado por el corredor vial central que conduce al corregimiento de Berlín y el segundo por la influencia de sector del centro poblado la Laguna y el casco urbano de Silos.

Definición: Se entiende por este concepto las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona. Las áreas destinadas para la recuperación para la producción, contempla actividades antrópicas orientadas a la generación de bienes alimenticios que requiere la población asentada en la zona de proyecto para mejoramiento de su bienestar material y calidad de vida; en el marco de un modelo de aprovechamiento sostenible del recurso suelo, y el uso racional de recursos conexos como el agua.

Son áreas conformadas por terrenos de topografía ondulada y abrupta; con condiciones y características físico-bióticas adecuadas, baja fertilidad de los suelos. Constituyen las reservas agrícolas sector de Silos y corredor de Berlín, en las cuales se pueden dar explotaciones de carácter moderado, sin que se presenten alteraciones significativas del medio natural, para el abastecimiento de productos agropecuarios a la demanda alimenticia de los mercados del Área Regional.

Dentro de las zonas de recuperación para la producción se deben destinar áreas para el desarrollo sostenible productivo y demás actividades necesarias para el desarrollo integral social, económico y espiritual, el cual esta influenciado por el corredor vial de negocios internacional colombo-venezolano.

Localización: Comprende varios sectores, los cuales se presentan en la Figura 23.

- **Zona Recuperación para la Producción – Corredores Viales (Principales y Secundarios).**

El corredor vial atraviesa la zona de recuperación para la producción. Tiene una longitud aproximada de 39 Km desde el sitio conocido como El Picacho (municipio de Tona) hasta el corregimiento de La Laguna (municipio de Silos) y, como se mencionaba, es objeto de desarrollos diferentes al uso principal de las zonas respectivas que atraviesa.

A lo largo de la mayor parte del eje vial se aprecia una franja cultivada principalmente de cebolla, en menor cantidad papa y existen numerosos lotes dedicados al pastoreo de ganado bovino y ovino y algo de capricultura estabulada. Estas fajas se inician desde los bordes del eje vial y hasta los bordes de los recursos hídricos sin respetar sus rondas.

Vía Berlín-Guaca (K 62.5 Berlin., Altitud: 3.395 m.s.n.m.) : Aunque no toda la zona se encuentra cultivada, existen numerosos lotes de cultivo de cebolla y pastoreo de ganado.

Sitio Antalá. En los alrededores de la escuela se encuentran ubicadas varias viviendas con cultivos de cebolla desarrollados sobre la margen de protección de la quebrada Antalá y construcción de numerosos ramales de acceso a cada predio.

Sitio Mogorontoque: Constituye uno de los núcleos poblacionales de mayor crecimiento sobre las márgenes de la quebrada Antalá, encontrándose cultivos de cebolla, práctica ganadera e infraestructura vial, de viviendas y algunos servicios.

La parte alta de las veredas de Loata y Ranchadero ( K 80.0 , altitud: 3.300 msnm), donde se encuentra la llamada zona de páramo de Santurbán, es un área donde existe el pastoreo extensivo de ovejas, ganado y caballos y cultivos de papa y cebolla.

Desde el kilómetro 55 hasta el km 60 (sitio donde se ubica el restaurante La Playa), sobre este corredor se asienta la mayor parte de las viviendas y centros poblados urbanos. Ver Figura de Ubicación de asentamientos urbanos.

Desde aproximadamente el kilómetro 52 donde se inicia el asentamiento de Arenales hasta el kilómetro 64 donde termina la zona de influencia del casco urbano de Berlín.

Se ubican los centros poblados primarios de Ranchadero, Pachacual (K 84.0 Altitud: 3.306 msnm ) y la Laguna, desde aproximadamente el kilómetro 79 antes de iniciar el asentamiento de Ranchadero (K 80.0, altitud: 3.300 msnm) hasta el kilómetro 87, donde termina la zona de influencia del casco urbano del corregimiento de La Laguna (K 87.0 Altitud: 3.245 m.s.n.m).

Esta área se encuentra influenciada por cultivos y viviendas rurales localizados en los corredores viales principal y secundarios cuya extensión se estimo en 312.18 hectáreas, con un ancho de 100 metros a cada lado para la vía principal de va desde la zona de recuperación para la producción de Berlín, hasta la zona de recuperación para la producción de Silos.

En segundo lugar esta la vía secundaria a Baraya, influenciada por cultivos y viviendas rurales, que parte del corregimiento de Berlín hasta el sitio conocido como Baraya con un área estimada de 231 hectáreas, con un ancho de 50 metros a cada lado.

Un tercer sector formado por las vías secundarias que salen del corregimiento de Berlín, que conducen a la cabeceras municipales de Vetas, Tona, con un área estimada de 76.58 hectáreas con un ancho de 50 metros a cada lado.

Tabla 28. Coordenadas corredores viales

A La Laguna (100 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.135.320,60	1.287.355,65
1	1.135.358,60	1.287.635,61
2	1.135.673,01	1.287.973,01
3	1.136.130,93	1.288.004,32
4	1.136.088,41	1.288.163,38
5	1.136.002,01	1.288.609,41
6	1.136.161,76	1.288.805,68
7	1.135.808,08	1.289.001,97
8	1.135.864,43	1.289.433,24
9	1.136.314,52	1.289.340,66
10	1.136.651,71	1.289.236,50
11	1.136.565,42	1.289.702,49
12	1.136.651,47	1.290.030,11
13	1.136.404,99	1.290.390,55
14	1.136.794,14	1.290.602,06
15	1.137.043,02	1.290.996,79
16	1.137.191,99	1.291.361,23
17	1.137.520,00	1.291.568,87
18	1.137.922,58	1.291.654,46
19	1.138.228,40	1.292.019,58
20	1.137.827,75	1.292.165,74
21	1.138.073,50	1.292.343,97
22	1.138.439,88	1.292.562,07
23	1.138.699,50	1.292.707,83
24	1.139.155,73	1.292.584,87
25	1.139.402,03	1.292.449,44
26	1.139.845,92	1.292.462,49
27	1.140.264,62	1.292.257,77
28	1.140.710,65	1.292.448,78
29	1.141.134,31	1.292.386,23
30	1.141.377,80	1.292.413,92

A La Laguna (100 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
31	1.141.735,82	1.292.445,08
32	1.141.788,98	1.292.119,62
33	1.141.474,32	1.292.088,66
34	1.141.194,63	1.291.909,06
35	1.140.887,62	1.292.157,34
36	1.140.469,66	1.292.082,95
37	1.139.995,16	1.292.123,81
38	1.139.589,55	1.292.339,32
39	1.139.187,15	1.292.119,83
40	1.138.892,04	1.292.398,92
41	1.138.497,43	1.292.324,56
42	1.138.478,83	1.292.139,90
43	1.138.240,54	1.291.784,42
44	1.137.974,00	1.291.393,99
45	1.137.535,88	1.291.320,32
46	1.137.276,70	1.291.027,09
47	1.137.062,50	1.290.604,52
48	1.136.818,11	1.290.305,61
49	1.136.910,14	1.289.908,25
50	1.136.775,11	1.289.535,18
51	1.136.797,79	1.289.082,43
52	1.136.396,06	1.289.007,72
53	1.136.215,37	1.289.059,38
54	1.136.462,83	1.288.651,47
55	1.136.190,13	1.288.349,77
56	1.136.551,45	1.288.030,34
57	1.136.185,37	1.287.767,18
58	1.135.747,33	1.287.763,34
59	1.135.437,53	1.287.427,34

A Baraya (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.141.156,63	1.270.180,00
1	1.140.303,68	1.271.056,62
2	1.139.699,05	1.272.304,16
3	1.139.010,10	1.273.578,67
4	1.138.367,58	1.274.867,55
5	1.138.675,35	1.275.960,49
6	1.137.318,23	1.276.464,77
7	1.137.054,29	1.277.673,59
8	1.136.889,62	1.278.744,68
9	1.136.073,99	1.279.845,88
10	1.135.449,56	1.280.876,33
11	1.134.811,30	1.281.512,83
12	1.134.747,35	1.282.854,89
13	1.134.347,51	1.284.222,07
14	1.133.902,56	1.285.147,53
15	1.133.594,86	1.285.692,54

A Baraya (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
16	1.133.761,33	1.285.384,31
17	1.133.863,14	1.284.640,46
18	1.134.568,96	1.283.673,11
19	1.135.086,22	1.282.389,79
20	1.135.291,25	1.281.453,73
21	1.135.593,21	1.280.481,70
22	1.136.484,77	1.279.430,91
23	1.137.071,81	1.278.209,25
24	1.136.992,42	1.277.158,94
25	1.137.999,68	1.276.310,90
26	1.138.916,11	1.275.621,51
27	1.138.603,02	1.274.341,44
28	1.139.288,62	1.273.047,05
29	1.139.964,07	1.271.779,96
30	1.140.574,64	1.270.522,33
-	-	-

A Vetas (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.130.681,01	1.289.355,53
1	1.130.600,89	1.289.411,51
2	1.130.566,57	1.289.503,28
3	1.130.481,62	1.289.551,66
4	1.130.382,60	1.289.565,56
5	1.130.285,51	1.289.587,76
6	1.130.214,04	1.289.642,97
7	1.130.260,99	1.289.723,47
8	1.130.344,39	1.289.673,81

A Vetas (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
9	1.130.443,02	1.289.658,59
10	1.130.540,55	1.289.638,35
11	1.130.624,16	1.289.586,11
12	1.130.676,27	1.289.503,34
13	1.130.726,98	1.289.435,44
14	1.130.684,40	1.289.354,65
-	-	-

A Tona 1 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.131.061,55	1.286.080,43
1	1.130.867,60	1.286.127,25
2	1.130.675,44	1.286.182,40
3	1.130.493,26	1.286.257,26
4	1.130.298,85	1.286.270,80
5	1.130.120,85	1.286.350,57
6	1.129.921,99	1.286.366,22
7	1.129.852,58	1.286.430,60
8	1.130.033,41	1.286.463,03

A Tona 1 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
9	1.130.228,53	1.286.426,39
10	1.130.407,75	1.286.348,82
11	1.130.591,61	1.286.310,85
12	1.130.783,28	1.286.255,94
13	1.130.975,18	1.286.199,88
14	1.131.072,28	1.286.108,35

A Tona 2 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.129.931,75	1.286.567,77
1	1.129.863,74	1.286.784,88
2	1.129.663,66	1.287.004,65
3	1.129.400,45	1.287.129,64
4	1.129.265,56	1.287.301,36
5	1.129.504,58	1.287.482,04
6	1.129.280,93	1.287.491,95
7	1.129.163,69	1.287.688,21
8	1.129.123,37	1.287.785,37
9	1.129.218,92	1.287.977,95

A Tona 2 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
10	1.129.359,74	1.287.820,45
11	1.129.251,37	1.287.606,32
12	1.129.546,55	1.287.608,00
13	1.129.605,34	1.287.434,29
14	1.129.365,10	1.287.255,09
15	1.129.625,20	1.287.163,57
16	1.129.830,12	1.286.951,36
17	1.130.042,41	1.286.747,24

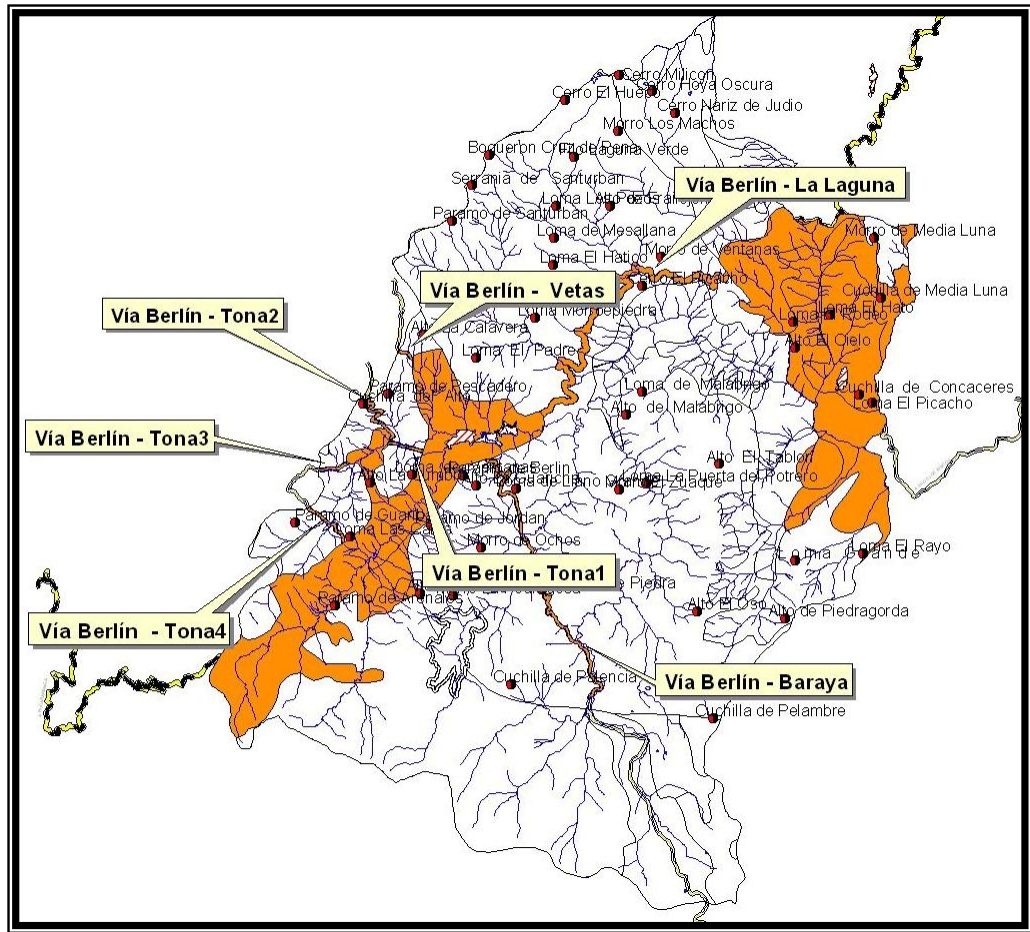
A Tona 3 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.128.399,49	1.285.747,27
1	1.128.452,73	1.285.661,68
2	1.128.272,78	1.285.575,26
3	1.128.106,70	1.285.465,63
4	1.127.908,07	1.285.466,88
5	1.127.709,52	1.285.455,91
6	1.127.516,58	1.285.416,05
7	1.127.412,24	1.285.502,43

A Tona 3 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
8	1.127.595,29	1.285.520,61
9	1.127.788,18	1.285.562,50
10	1.127.987,38	1.285.567,54
11	1.128.167,75	1.285.622,81
12	1.128.341,27	1.285.720,39
-	-	-

A Tona 4 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.128.266,00	1.282.880,26
1	1.128.186,17	1.283.119,11
2	1.127.966,29	1.283.299,85
3	1.127.824,31	1.283.490,55
4	1.127.640,95	1.283.608,64
5	1.127.421,86	1.283.812,78
6	1.127.164,62	1.283.960,48
7	1.127.045,81	1.284.149,19

A Tona 4 (50 m buffer)		
POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
8	1.127.278,67	1.284.014,61
9	1.127.523,40	1.283.850,00
10	1.127.748,57	1.283.652,61
11	1.128.007,60	1.283.538,84
12	1.128.144,46	1.283.310,79
13	1.128.305,13	1.283.076,19

Figura 23. Zonas de Recuperación para la Producción



- **Zona de Recuperación para la Producción sector de Berlín.**

La zona de Recuperación para la Producción sector de Berlín. Posee una extensión de 3691.35 hectáreas, corresponde áreas explotadas por cultivos mixtos propios de la región; que hace parte del paisaje de páramo que se encuentra explotado de una forma inadecuada, al introducir agroquímicos y fungicidas que afectan el entorno en general del bioma de páramo, se localizan a lado y lado del corredor vial que conduce al casco urbano de Berlín, hasta conectar con el corregimiento de la Laguna. Esta delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x=1130726.6859$  y  $y=1283223.5938$  y termina en el Punto 39  $x=1131576.3772$  y  $y=1284033.5738$ . Ver Tabla 26. Coordenadas zona de recuperación para la producción sector Berlín y figura 24 Delimitación zona de recuperación para la producción sector Berlín .

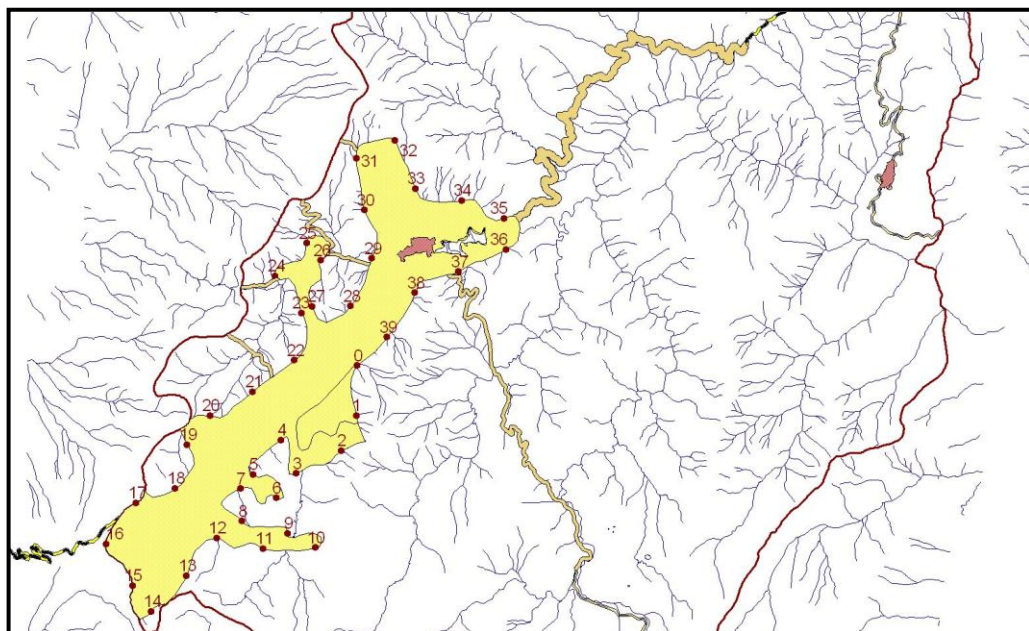


Tabla 29. Coordenadas zona de recuperación para la producción sector Berlín

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.130.726,69	1.283.223,59
1	1.130.702,21	1.281.790,76
2	1.130.262,36	1.280.788,10
3	1.128.985,27	1.280.137,00
4	1.128.549,17	1.281.093,29
5	1.127.745,12	1.280.111,15
6	1.128.402,08	1.279.437,50
7	1.127.380,13	1.279.700,74
8	1.127.429,49	1.278.776,68
9	1.128.734,94	1.278.424,70
10	1.129.524,32	1.278.019,06
11	1.128.036,70	1.277.989,80
12	1.126.704,52	1.278.299,27
13	1.125.840,91	1.277.218,58
14	1.124.836,95	1.276.198,52
15	1.124.298,56	1.276.936,97
16	1.123.542,27	1.278.129,24
17	1.124.404,93	1.279.298,35
18	1.125.520,34	1.279.713,65
19	1.125.866,32	1.280.966,20

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
20	1.126.514,08	1.281.796,75
21	1.127.733,03	1.282.470,24
22	1.128.928,17	1.283.372,49
23	1.129.137,87	1.284.730,51
24	1.128.378,90	1.285.788,16
25	1.129.272,82	1.286.718,01
26	1.129.686,32	1.286.225,80
27	1.129.432,69	1.284.911,53
28	1.130.537,15	1.284.924,22
29	1.131.139,96	1.286.284,49
30	1.130.934,57	1.287.668,47
31	1.130.696,87	1.289.140,14
32	1.131.794,27	1.289.656,70
33	1.132.383,63	1.288.279,90
34	1.133.705,91	1.287.940,07
35	1.134.921,83	1.287.435,22
36	1.134.966,37	1.286.540,29
37	1.133.617,29	1.285.912,04
38	1.132.368,27	1.285.300,13
39	1.131.576,38	1.284.033,57

Figura 24. Delimitación zona de recuperación para la producción sector Berlín.





- **Zona de Recuperación para la Producción sector de Silos.**

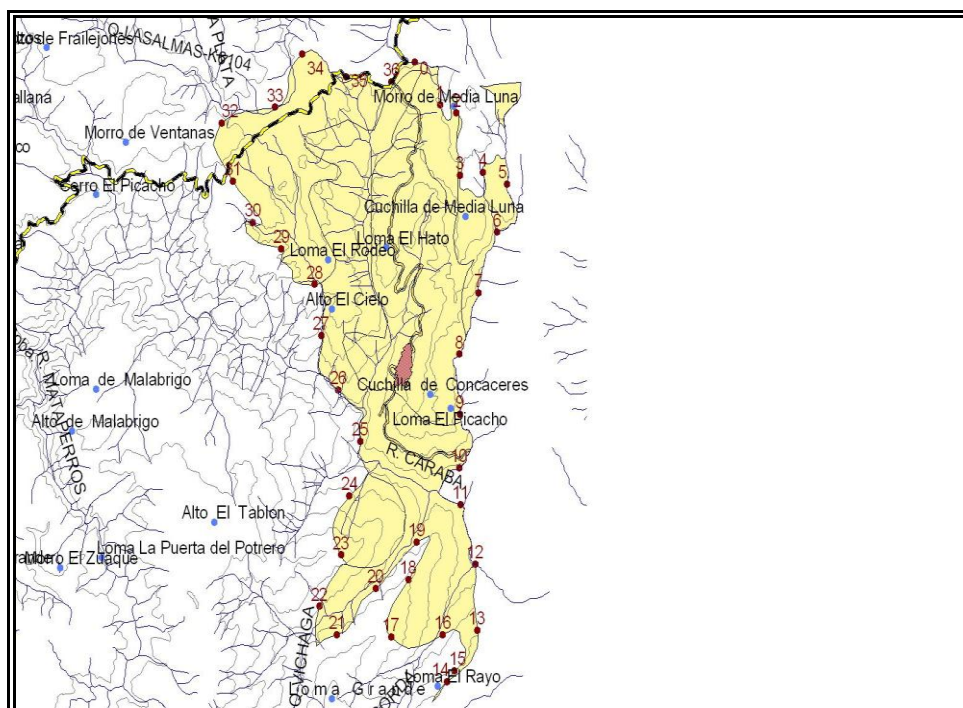
La zona de Recuperación para la Producción sector de Silos. Posee una extensión de 4012.88 hectáreas, corresponde áreas explotadas por cultivos mixtos propios de la región, que hace parte del paisaje de páramo que se encuentra explotado de una forma inadecuada, al introducir agroquímicos y fungicidas que afectan el entorno en general del bioma de páramo, se localizan en los alrededores del casco urbano de Silos. Esta delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1146131,1529$   $y = 1294513,4859$  y termina en el Punto 36  $x=1145593,5894$   $y = 1294139,6120$ . Ver Tabla 27. Coordenadas zona de recuperación para la producción sector Silos y figura 25 Delimitación zona de recuperación para la producción sector silos.

Tabla 30. Coordenadas zona de recuperación para la producción sector Silos

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.146.131,15	1.294.513,49
1	1.146.702,88	1.293.696,25
2	1.147.081,17	1.293.544,39
3	1.147.162,94	1.292.342,33
4	1.147.688,66	1.292.392,13
5	1.148.230,91	1.292.165,82
6	1.148.011,03	1.291.240,07
7	1.147.586,12	1.290.074,86
8	1.147.151,10	1.288.891,13
9	1.147.157,17	1.287.740,60
10	1.147.148,10	1.286.702,62
11	1.147.181,17	1.285.993,78
12	1.147.513,28	1.284.849,68
13	1.147.558,57	1.283.566,66
14	1.146.869,43	1.282.577,60
15	1.147.026,81	1.282.787,79
16	1.146.771,25	1.283.490,67
17	1.145.582,23	1.283.450,37
18	1.145.981,24	1.284.555,48

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
19	1.146.174,64	1.285.266,38
20	1.145.228,83	1.284.380,61
21	1.144.344,57	1.283.493,72
22	1.143.942,82	1.284.033,23
23	1.144.438,07	1.285.025,22
24	1.144.629,81	1.286.160,68
25	1.144.882,43	1.287.215,73
26	1.144.375,30	1.288.200,66
27	1.143.987,23	1.289.251,02
28	1.143.837,90	1.290.233,98
29	1.143.075,05	1.290.921,07
30	1.142.420,92	1.291.429,94
31	1.141.965,65	1.292.222,69
32	1.141.704,59	1.293.342,72
33	1.142.930,76	1.293.646,66
34	1.143.551,97	1.294.676,35
35	1.144.550,14	1.294.237,69
36	1.145.593,59	1.294.139,61

Figura 25. Delimitación zona de recuperación para la producción Sector Silos.



- **Zona de Recuperación para la Producción la Copita**

La zona de Recuperación para la Producción la copita. Posee una extensión de 19.18 hectáreas, corresponde áreas explotadas por cultivos mixtos propios de la región, que hace parte del paisaje de páramo que se encuentra explotado de una forma inadecuada, al introducir agroquímicos y fungicidas que afectan el entorno en general del bioma de páramo, se localiza en un extremo norte del casco urbano de Silos. Esta delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1148184,4764$   $y = 1293249,2256$  y termina en el Punto 31  $x=1148185,6077$   $y = 1293274,1151$ . Ver Tabla 28. Coordenadas zona de recuperación para la producción la Copita y figura 26 Delimitación zona de recuperación para la producción la Copita.

Tabla 31. Coordenadas zona de recuperación para la producción La Copita

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1.148.184,48	1.293.249,23
1	1.148.113,36	1.293.319,46
2	1.148.039,86	1.293.386,22
3	1.147.984,57	1.293.468,10
4	1.147.962,97	1.293.565,06
5	1.147.964,02	1.293.664,81
6	1.147.971,07	1.293.763,77
7	1.147.946,99	1.293.860,42

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
8	1.147.890,10	1.293.936,17
9	1.147.805,14	1.293.988,91
10	1.147.707,78	1.294.009,16
11	1.147.621,06	1.294.056,52
12	1.147.690,69	1.294.058,99
13	1.147.789,49	1.294.056,27
14	1.147.886,41	1.294.080,91
15	1.147.984,12	1.294.100,66

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
16	1.148.083,86	1.294.107,79
17	1.148.183,61	1.294.114,91
18	1.148.283,35	1.294.122,04
19	1.148.383,10	1.294.129,16
20	1.148.482,85	1.294.136,28
21	1.148.544,52	1.294.098,86
22	1.148.532,27	1.293.999,76
23	1.148.537,73	1.293.900,81

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
24	1.148.513,24	1.293.808,72
25	1.148.455,82	1.293.730,09
26	1.148.368,76	1.293.683,91
27	1.148.295,47	1.293.615,88
28	1.148.223,23	1.293.546,73
29	1.148.171,41	1.293.462,57
30	1.148.159,11	1.293.365,53
31	1.148.185,61	1.293.274,12



Figura 26. Delimitación zona de recuperación para la producción La Copita.

**REGLAMENTACIÓN DE USO:**

<i>USO PRINCIPAL</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agropecuario con restricciones ambientales ( prácticas de manejo sostenible)</b></li> </ul>
USOS COMPATIBLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura ecológica y orgánica</li> <li>• Establecimiento de vegetación Nativa de páramo</li> <li>• Ecoturismo y recreación pasiva</li> <li>• Investigación en manejo y conservación de suelos.</li> <li>• Infraestructura básica para el uso principal</li> <li>• Restauración de zonas de gradadas</li> </ul>
USOS CONDICIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías</li> </ul>
USOS PROHIBIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbano</li> <li>• Agrícola intensivo</li> <li>• Minería</li> <li>• Loteo para parcelaciones nuevas</li> </ul>

***NORMAS:***

1. En las zonas de recuperación para la producción, las rondas de los cauces naturales de la red hídrica del río Jordán, deben conservarse o recuperarse para su preservación en una distancia mínima de 30 metros a cada lado y medida al nivel de mareas máximas; estas áreas deben exigir el uso de la vegetación natural como principal cobertura.
2. No se permite el aprovechamiento y remoción de la cobertura natural y la caza de fauna silvestre existente en estas áreas.

***Directrices de Manejo:***

1. Promocionar en forma concertada con los actores del desarrollo metropolitano Bucaramanga y Cúcuta, el uso de prácticas culturales ambientalmente sostenibles en la actividad agropecuaria, mediante: a) mejoramiento de las actividades agrícolas b) implementando en los cultivos prácticas de conservación y manejo de suelos, c) el control biológico y la agricultura orgánica, d) y la piscicultura como estrategia de cambio y sistema de producción asociado a la sostenibilidad ambiental del recurso hídrico en la zona.
2. Prácticas de conservación y manejo de suelos, como: 1) Terraceos, utilizando gramíneas con sistemas radiculares profundos y altamente densos; 2) Siembras, teniendo en cuenta la pendiente de tal forma que se retenga la pérdida de suelo por escorrentía; 3) Rotación de leguminosas: cultivos y forrajes que permitan incorporar nutrientes orgánicos para la recuperación de su productividad.

- **Zona de Protección. (ZP)**

Esta zona esta conformada por dos polígonos que hacen referencia uno al embalse del extinto Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA – al este y contiguo al corregimiento de Berlín, correspondiente a la propuesta planta de aguas residuales – PTAR - y el segundo al proyecto del embalse de Piedras Blancas en el río Saladito, para la empresa de Acueducto del área Metropolitana de Bucaramanga.

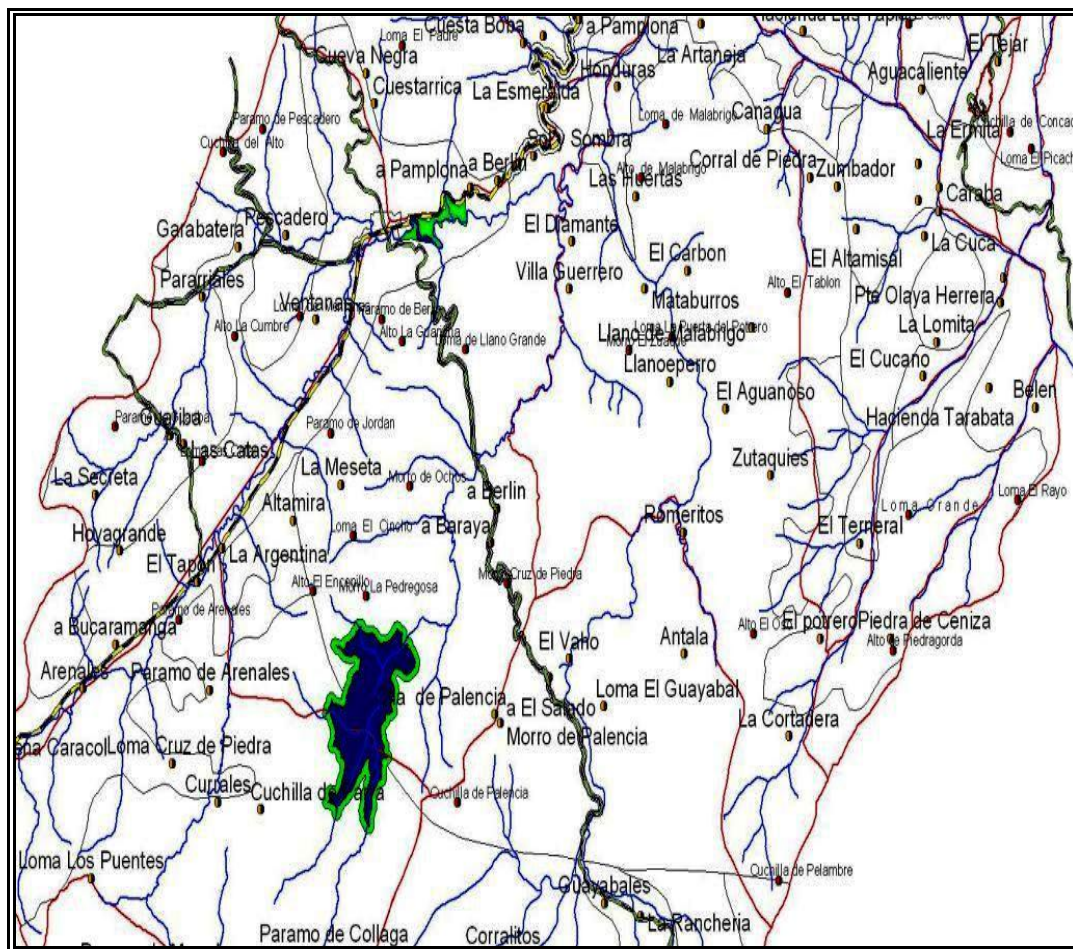
*Las zonas de protección en el Proyecto DMI- PARAMO DE BERLIN, corresponden a áreas con adecuaciones ambientales para protección urbana, así como áreas con eventuales obras de servicio público como pueden ser los Embalses para el abastecimiento hídrico, como es el caso del proyecto de abastecimiento del Área Metropolitana de Bucaramanga. Tal proyecto posee licencia ambiental otorgada el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT - que es una instancia superior a la Corporación Autónoma Regional. Tal obra esta suspendida por los altos costos, más sin embargo se grafica y se incorpora a esta categoría, con un área aproximada de 257.90 hectáreas, la cual incluye un área de amortiguación de 100 metros alrededor del futuro cuerpo de agua. Mientras no se construya el embalse, estas tierras serán consideradas de preservación.*

Definición: Las zonas de protección corresponden a áreas con presentes o futuras obras de interés social como son el tratamiento de aguas residuales y la captación de agua para el consumo humano.

Localización: Son suelos rurales ubicados en los siguientes sectores (Figura 27)

.

Figura 27. Zonas para la Protección



- **Zona de Protección del Embalse del Inpa Berlín.**

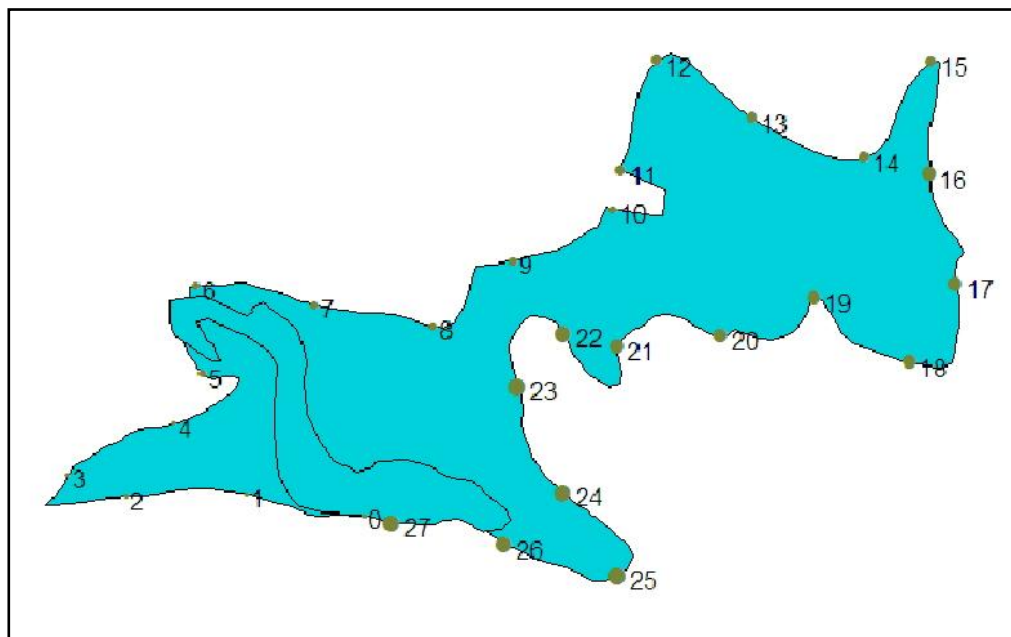
Zona de protección del embalse Inpa Berlín. Posee una extensión de 45,42 hectáreas, corresponde al espejo de agua del lago Inpa y su predio institucional el cual esta en comodato. Esta delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1133428.5847$ ,  $y = 1286431.5620$  y termina en el Punto 27  $x = 1133474.2534$ ,  $y = 1286419.8520$ . Ver Tabla 29. Coordenadas zona protección del embalse Inpa y figura 28 Delimitación zona protección del embalse Inpa

Tabla 32. Coordenadas zona protección del embalse Inpa.

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD	POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1133428.5847	1286431.5620	11	1133851.6298	1286997.7711
1	113234.5331	1286467.0533	12	1133910.0177	1287179.0163

2	1133036.5413	1286462.8566	13	1134067.4150	1287084.1156
3	1132941.0728	1286498.3301	14	1134252.0299	1287019.0636
4	133115.0553	1286582.5630	15	1134363.4649	1287177.1470
5	1133161.7298	1286665.3032	16	1134358.9478	1286991.6538
6	1133152.2796	1286809.2507	17	1134403.4553	1286811.3255
7	1133346.3060	1286779.2185	18	1134326.9181	1286682.6480
8	1133541.3609	1286742.7986	19	1134169.0844	1286789.2416
9	1133674.0854	1286851.3241	20	1134016.6230	1286726.5760
10	1133839.0512	1286936.1449	21	1133844.8103	1286709.0078
22	1133757.2408	1286730.3992	25	1133845.3458	1286331.3640
23	1133681.9416	1286644.5050	26	1133659.1722	1286383.0285
24	1133756.4210	1286469.1372	27	1133474.2534	1286419.8520

Figura 28. Delimitación zona protección del embalse Inpa.



**REGLAMENTACIÓN DE USO:**

<i>USO PRINCIPAL</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Protección y conservación del espejo de agua ( obras de control de cauces, control de erosión)</b></li> </ul>
USOS COMPATIBLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación pasiva</li> <li>• Investigación controlada de los recursos naturales renovables</li> <li>• Ecoturismo</li> </ul>
USOS CONDICIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras afines</li> <li>• Pesca</li> </ul>
USOS PROHIBIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbano</li> <li>• Agropecuarios</li> <li>• Minería</li> </ul>

***NORMAS:***

1. No se permite el aprovechamiento y la remoción de la vegetación natural y la caza de fauna silvestre existente en estas áreas.
2. En ningún caso las zonas de protección podrán ser incluidas como agropecuarias.

***Directrices de Manejo:***

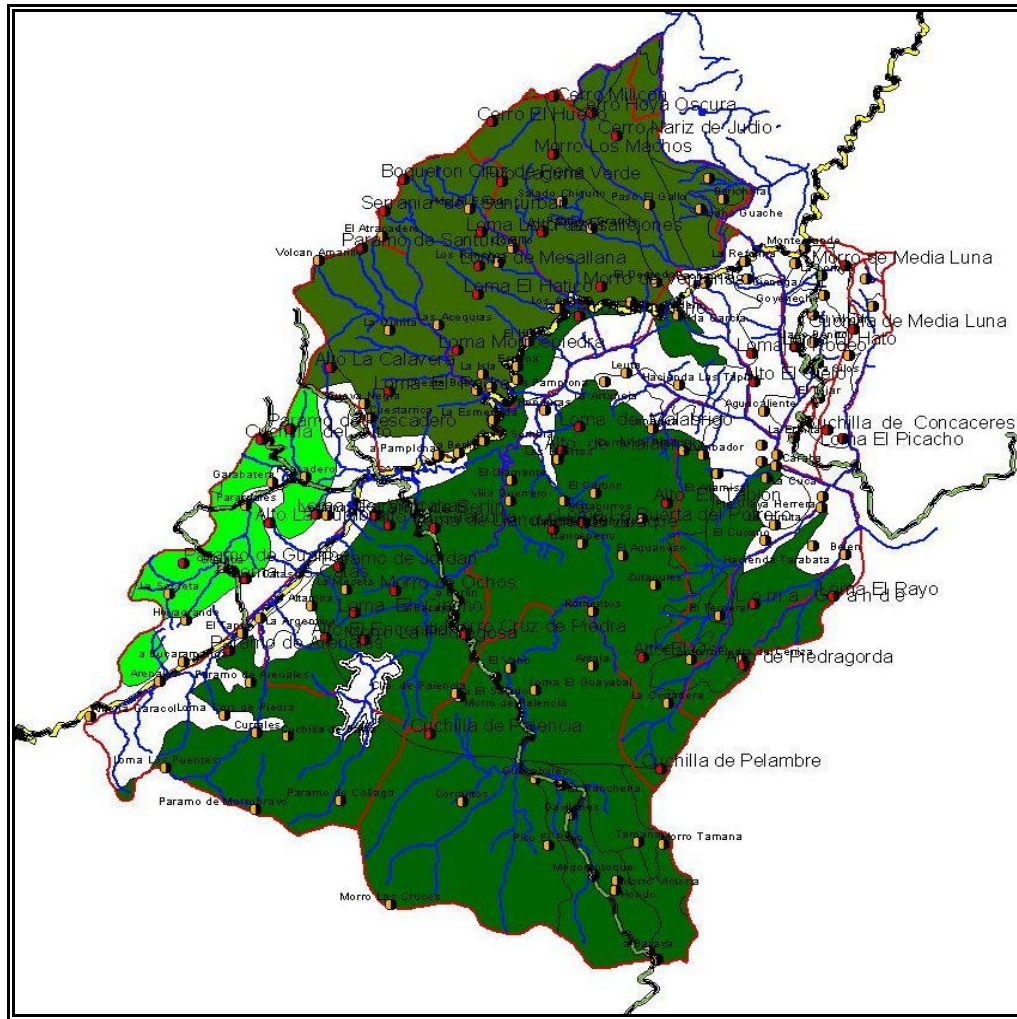
1. En las áreas de cobertura vegetal protectora que exista o se establezca en las zonas de protección, deberá garantizarse su sostenibilidad.
2. En coordinación con la CDMB y CORPONOR , los municipios Tona, Silos, Musticua y las empresas prestadoras de servicio de acueducto como el caso de la compañía de acueducto de Bucaramanga, deberán dar consideración prioritaria a la compra de predios para la sostenibilidad ambiental de estas áreas.
3. Incorporar campañas educativas urbanas sobre la sostenibilidad ambiental de estas áreas.

• **Zona para la Preservación. (ZPr)**

Esta área en total abarca 33118 hectáreas, conformada por seis polígonos: tres localizados en el sector occidental, dos en el sector oriental y uno sector norte , cubre la mayor parte del área propuesta como DMI, abarca el 74.80 % del área de manejo especial, se encuentra en su mayor parte formada por paisajes de relieve fuertes de baja intervención y clima extremo ( muy frío propio del Páramo). Figura 29.

Figura 29. Zonas para la Preservación





Definición: Las áreas para la preservación, contempla la limitación de actividades antrópicas en los ecosistemas naturales de la zona y proyecta acciones encaminadas a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de sus recursos naturales renovables.

Localización: Son suelos rurales de propiedad pública o privada caracterizados en su mayoría por presencia de paisajes paramunos, compuesto por pajonales y pastos naturales, topografía de pendientes onduladas, el uso potencial debe ser la conservación del páramo en especial su vegetación natural.

- **Zona de Preservación sur 1.**

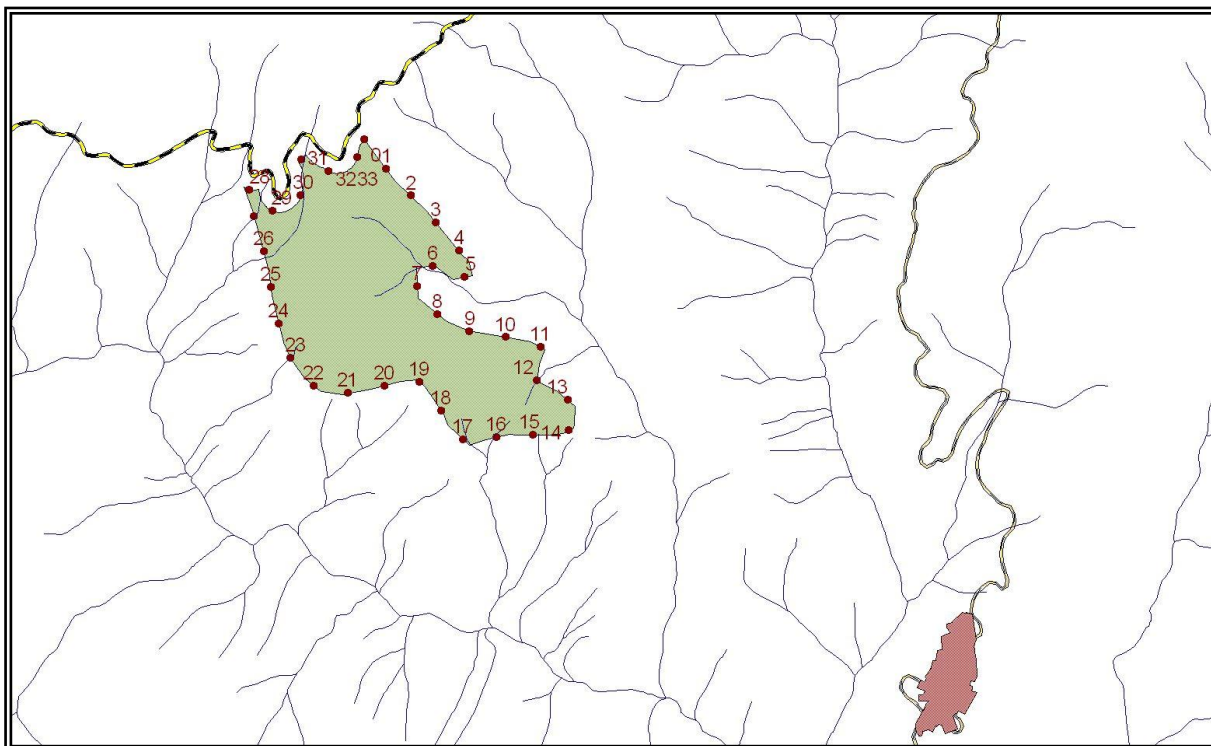
La zona de preservación sur 1 posee una extensión de 22120,39 hectáreas, comprende áreas que conservan el paisaje de páramo poco intervenido. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto 0  $x = 11412185.55$ ,  $y = 1272423,03$  y termina en el Punto 45  $x=1142271,8653$ ,  $y= 1272685,6717$ . Ver Tabla 30. Coordenadas zona cuatro de preservación sur y figura 30 Delimitación zona preservación sur 1.

Tabla 33. Coordenadas zona de preservación sur 1.

POINT ID	X_COORD	Y_COORD	POINT ID	X_COORD	Y_COORD	POINT ID	X_COORD	Y_COORD
0	1142185,5518	1272423,0328	11	1128240,5662	1277957,8748	22	1136773,8724	1289430,1877
1	1142054,1909	1270163,9006	12	1128939,6316	1278316,5197	23	1137437,6904	1291287,2845
2	1139658,0240	1269940,5213	13	1126878,6835	1279212,5187	24	1138793,6584	1292433,9170
3	1137771,1005	1271385,7599	14	1128579,8541	1279452,5592	25	1140792,4529	1292197,5246
4	1135641,0979	1271719,2718	15	1128299,4967	1280938,7891	26	1138935,3628	1291824,2760
5	1133311,7310	1271959,7724	16	1129623,7446	1280391,2131	27	1137602,9322	1289796,5690
6	1132094,3680	1273844,8713	17	1130658,2057	1281992,3573	28	1136905,8498	1287690,7463
7	1130381,9650	1274530,2562	18	1131592,1105	1284054,2942	29	1138108,2002	1286452,9366
8	1128272,5826	1275410,5253	19	1133161,8175	1285793,4077	30	1138197,1241	1288804,2662
9	1126134,6040	1276567,0696	20	1135323,0312	1286885,2700	31	1139935,2650	1289449,2939
10	1126065,7916	1277885,3917	21	1136264,4080	1288276,1399	32	1141083,3934	1288100,9426
33	1142833,5997	1286875,9430	39	1146817,0370	1283512,3801	45	1142271,8653	1272685,6717
34	1143979,9819	1286454,6089	40	1146258,9857	1281830,7022			
35	1144350,0214	1285817,6427	41	1144586,4630	1280649,1895			
36	1143852,7512	1283699,4991	42	1142977,7936	1278906,9911			
37	1145418,6552	1284535,7681	43	1141664,6461	1276873,3714			
38	1145890,1605	1284435,5220	44	1141184,1628	1274632,9223			



Figura 31. Delimitación zona de preservación sur 2.



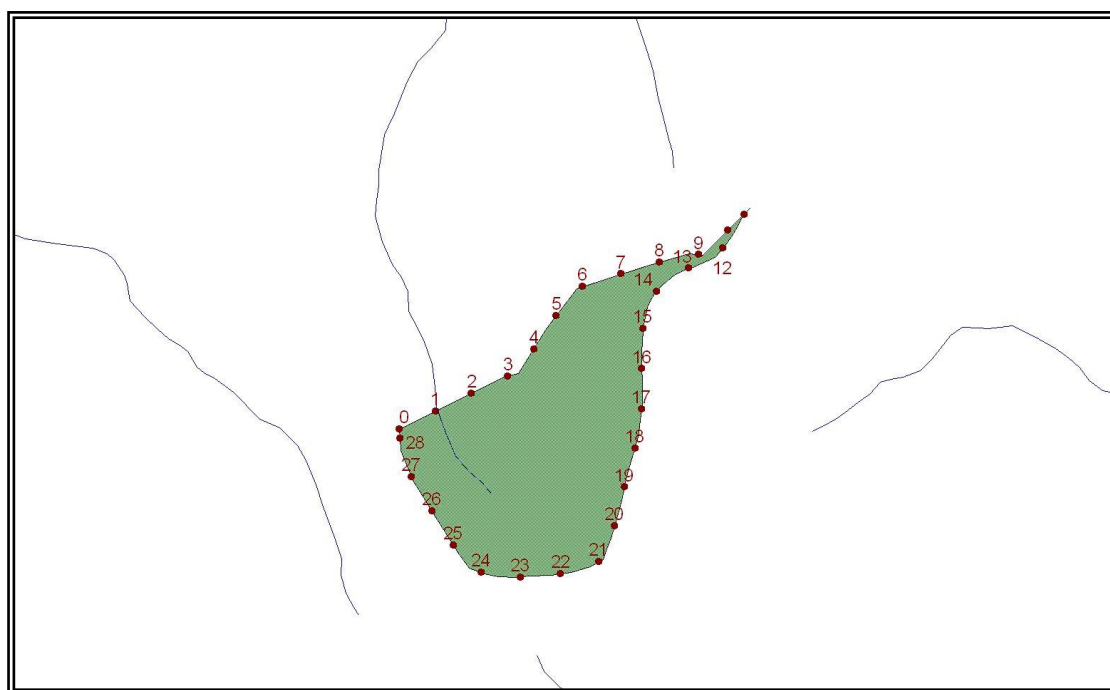
- **Zona de Preservación sur 3.**

La zona de preservación sur 3. Posee una extensión de 30.05 hectáreas, corresponde áreas que conservan el paisaje de páramo poco intervenido. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1124486,0106$   $y = 1275973,4008$  y termina en el Punto 28  $x = 1124487,0667$   $y = 1275949,2961$ . Ver Tabla 32. Coordenadas zona de preservación sur 3 y figura 32 Delimitación zona de preservación sur 3.

Tabla 35. Coordenadas zona de preservación sur 3

POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y
0	1124486,0106	1275973,4008	10	1125303,0284	1276468,2272	20	1125020,7933	1275731,9898
1	1124575,6416	1276017,7436	11	1125343,6724	1276506,4148	21	1124980,8997	1275643,2472
2	1124665,2726	1276062,0864	12	1125289,4600	1276422,6859	22	1124886,4372	1275613,2654
3	1124755,7001	1276104,2421	13	1125205,2353	1276372,8806	23	1124786,9309	1275605,5102
4	1124820,6732	1276172,4144	14	1125125,2098	1276315,6120	24	1124688,6134	1275617,1000
5	1124876,1863	1276255,4961	15	1125092,0072	1276223,1581	25	1124619,5026	1275684,0690
6	1124941,5858	1276327,7382	16	1125088,8344	1276123,3419	26	1124566,7664	1275769,0330
7	1125036,6952	1276358,6286	17	1125088,3448	1276023,5257	27	1124515,2535	1275854,6080
8	1125132,1903	1276388,2673	18	1125071,5437	1275925,2612	28	1124487,0667	1275949,2961
9	1125228,9831	1276406,7301	19	1125045,0819	1275828,9211			

Figura 32. Delimitación zona de preservación sur 3



- **Zona de Preservación Norte.**

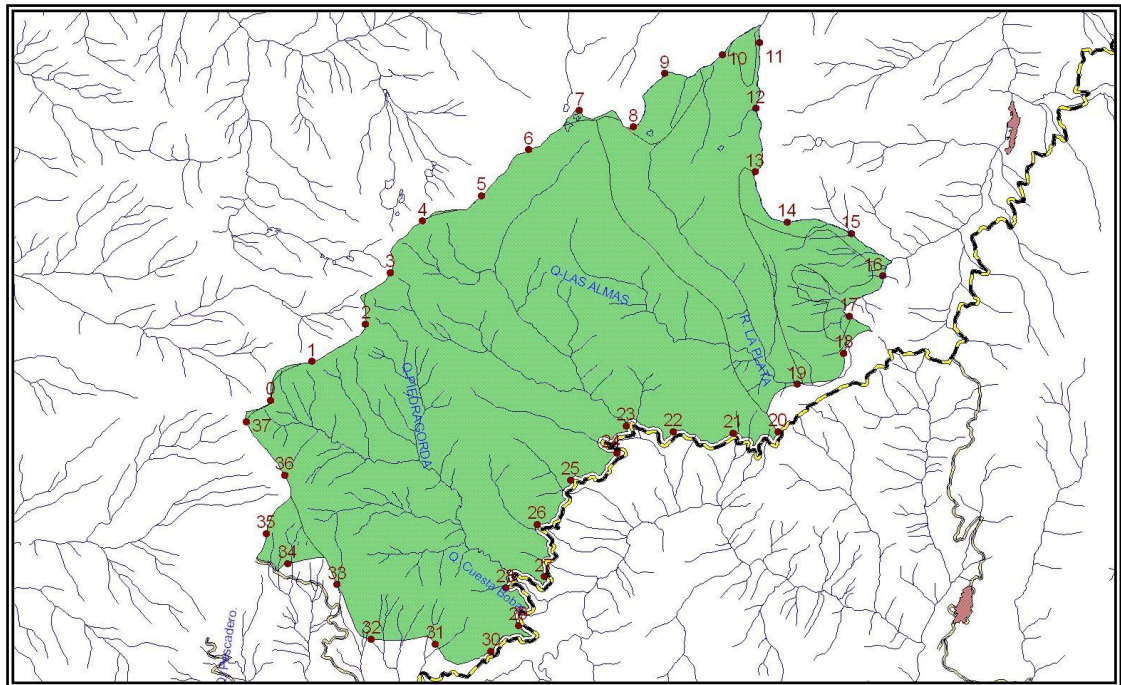
La zona preservación Norte. Posee una extensión de 9371,54 hectáreas, corresponde áreas que conservan el paisaje de páramo poco intervenido, que se localizan en la margen occidental de la vía nacional que conduce a la Ciudad de Cúcuta. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto 0  $x = 1130564,1649$   $y = 1293199,3101$  y termina en el Punto 37  $x = 1130021,9090$   $y = 1292729,2994$ . Ver Tabla 33. Coordenadas zona de preservación norte y figura 33 Delimitación zona de preservación norte.



Tabla 36. Coordenadas zona de preservación norte.

POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y
0	1130564,1649	1293199,3101	10	1140543,9341	1300837,3858	20	1141771,2235	1292500,8346
1	1131477,6773	1294056,3139	11	1141359,4037	1301106,0407	21	1140781,7504	1292478,8256
2	1132662,7905	1294883,5256	12	1141282,4766	1299650,5451	22	1139459,5047	1292500,8734
3	1133207,5980	1296019,9184	13	1141272,8767	1298248,3644	23	1138419,8866	1292636,9039
4	1133911,4244	1297162,8892	14	1141970,9072	1297132,2050	24	1138212,9712	1292034,4151
5	1135222,9407	1297719,0663	15	1143391,2377	1296881,3891	25	1137187,3035	1291438,1201
6	1136266,1097	1298732,3520	16	1144092,7047	1295948,1628	26	1136443,3967	1290455,4603
7	1137386,0987	1299599,0841	17	1143343,2531	1295054,4063	27	1136610,0323	1289301,6927
8	1138577,0060	1299236,5447	18	1143228,3912	1294238,1289	28	1135759,8948	1289059,6149
9	1139264,9088	1300419,0015	19	1142191,2955	1293552,7798	29	1136035,9632	1288220,2237
30	1135434,3694	1287651,5284	34	1130938,0967	1289588,7231			
31	1134205,9435	1287812,1566	35	1130467,0537	1290258,6479			
32	1132787,9349	1287925,7338	36	1130877,1140	1291541,2796			
33	1132031,8269	1289128,5118	37	1130021,9090	1292729,2994			

Figura 33. Delimitación zona de preservación norte.



- Zona de preservación oeste

Esta zona posee un área total 1903.99 hectáreas, se dividió en dos unidades para delimitarlas mediante coordenadas geográficas y facilitar su identificación y manejo. Preservación oeste 1 y preservación oeste 2.

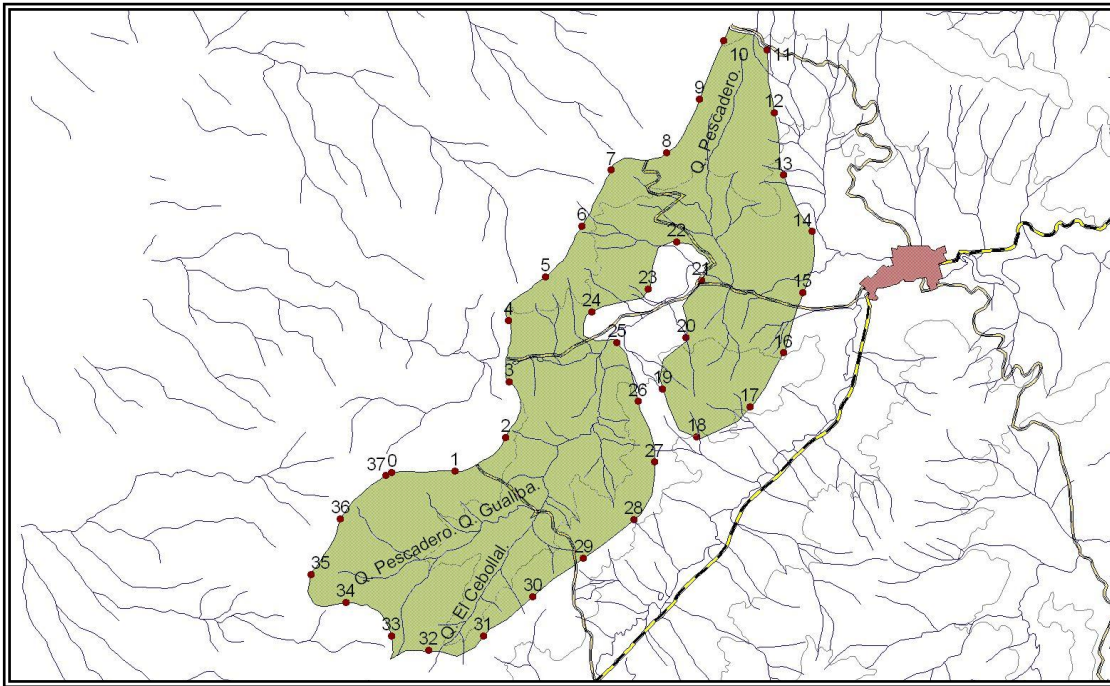
- **Zona de preservación oeste 1.**

La zona preservación oeste1. Posee una extensión de 1716.20 hectáreas, corresponde áreas que conservan el paisaje de páramo poco intervenido, que se localizan en la margen occidental de la vía que conduce al municipio de Vetas. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto O x = 1125965,4296 y= 1284033,0540y termina en el Punto 37 x=1125888,0098 y = 1283995,2233 Ver Tabla 34. Coordenadas zona de preservación oeste 1 y figura 34 Delimitación zona preservación oeste 1.

Tabla 37. Coordenadas zona de preservación oeste 1

POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y
0	1125965,4296	1284033,0540	10	1130142,9393	1289467,8656	20	1129672,9892	1285735,4980
1	1126760,5280	1284055,5655	11	1130692,8831	1289352,4421	21	1129863,1339	1286450,4709
2	1127396,1143	1284474,9862	12	1130782,6029	1288562,1977	22	1129552,9756	1286938,1583
3	1127443,8189	1285178,7182	13	1130895,8884	1287774,6525	23	1129194,9819	1286344,0933
4	1127435,6876	1285949,8948	14	1131259,2234	1287066,3397	24	1128479,9159	1286054,0239
5	1127900,3259	1286498,0808	15	1131144,6306	1286296,6367	25	1128802,7738	1285667,9332
6	1128360,8005	1287132,5020	16	1130894,4948	1285539,8618	26	1129067,1558	1284929,4594
7	1128727,3557	1287838,2549	17	1130479,3313	1284859,4527	27	1129274,4558	1284166,8056
8	1129426,9324	1288058,7284	18	1129807,8100	1284481,9383	28	1129014,6766	1283444,2218
9	1129838,8254	1288728,9488	19	1129376,3864	1285089,8190	29	1128378,7931	1282959,2284
30	1127741,8039	1282477,9854	33	1125960,5376	1281977,5057	36	1125319,1903	1283449,8709
31	1127119,2276	1281982,3449	34	1125388,0996	1282401,4555	37	1125888,0098	1283995,2233
32	1126425,8039	1281798,3586	35	1124946,4377	1282751,8947			

Figura 34. Delimitación zona preservación oeste 1



- **Zona de preservación oeste 2.**

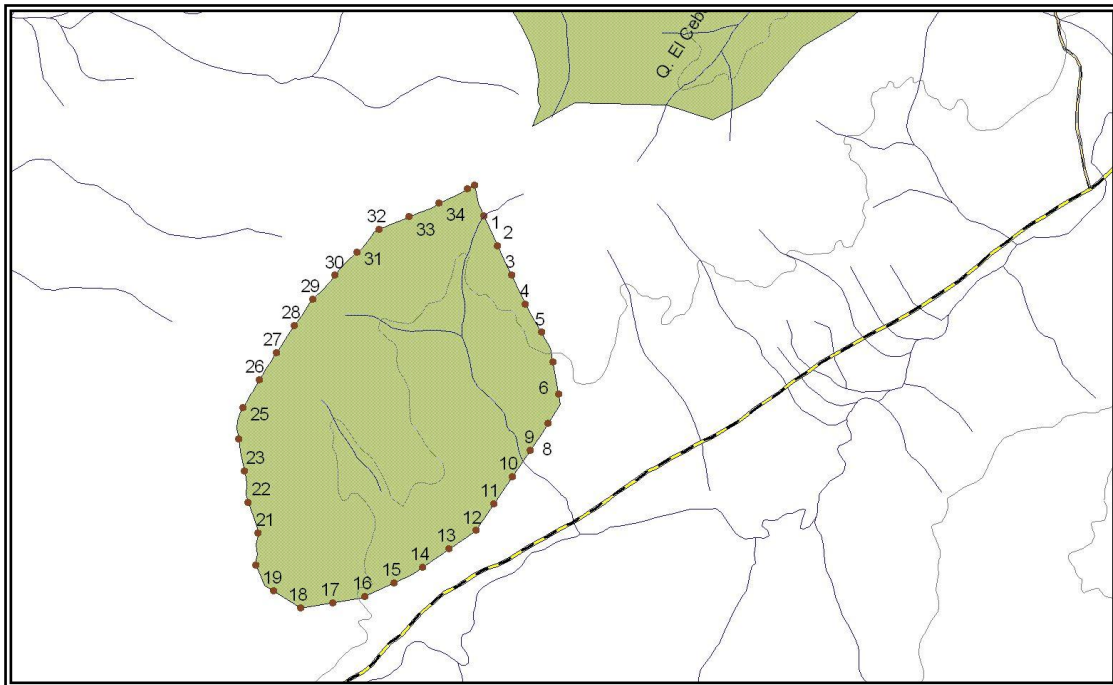
La zona preservación oeste 2. Posee una extensión de 187.79 hectáreas, corresponde áreas que conservan el paisaje de páramo poco intervenido, que se localizan en la margen occidental de la vía que conduce al casco urbano de Tona. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1125674,4805$ ,  $y = 1281421,5786$  y termina en el Punto 35  $x=1125644,1436$  y  $y = 1281405,9928$ . Ver Tabla 35. Coordenadas zona de preservación oeste 2 y figura 35 Delimitación zona de preservación oeste 2.



Tabla 38. Coordenadas zona de preservación oeste 2

POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y
0	1125674,4805	1281421,5786	10	1125849,5464	1280073,5840	20	1124663,7868	1279665,9548
1	1125718,8066	1281279,3619	11	1125765,2741	1279949,4975	21	1124674,6814	1279812,5373
2	1125781,9708	1281143,3094	12	1125681,7379	1279824,9113	22	1124628,7663	1279954,5981
3	1125846,2351	1281007,7780	13	1125558,4480	1279739,7128	23	1124611,0669	1280101,2883
4	1125911,4797	1280872,7108	14	1125434,6401	1279655,0276	24	1124584,5753	1280248,7689
5	1125984,6360	1280741,8464	15	1125303,3534	1279583,5451	25	1124603,8140	1280392,3415
6	1126037,9756	1280604,1369	16	1125167,0624	1279520,8972	26	1124679,6580	1280521,3268
7	1126063,6510	1280456,3507	17	1125020,5593	1279491,6399	27	1124758,9938	1280647,9828
8	1126017,1297	1280322,3403	18	1124872,5414	1279467,3357	28	1124841,7849	1280772,9229
9	1125934,4936	1280197,2124	19	1124745,5454	1279547,0707	29	1124926,8500	1280896,0937
30	1125028,5091	1281005,8661	32	1125235,4772	1281219,2756	34	1125510,3878	1281338,3326
31	1125133,0423	1281112,5794	33	1125373,4144	1281277,9872	35	1125644,1436	1281405,9928

Figura 35. Delimitación zona de preservación oeste 2



### **REGLAMENTACIÓN DE USO:**

<i>USO PRINCIPAL</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Protección Absoluta ( vegetación natural propia de páramo)</b></li></ul>
USOS COMPATIBLES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recreación pasiva</li><li>• Investigación controlada de los recursos naturales renovables</li></ul>
USOS CONDICIONADOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecoturismo</li><li>• Infraestructura de apoyo para el turismo ecológico y recreativo.</li></ul>
USOS PROHIBIDOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urbano</li><li>• Loteo para parcelaciones</li><li>• Agropecuarios</li><li>• Minería</li><li>• Vías</li></ul>

### **NORMAS:**

1. Las zonas para preservación existentes en las rondas de los cauces naturales de la red hídrica deben conservarse en una distancia mínima de: 15 metros en los suelos urbanos y 30 metros en los suelos rurales, a cada lado de los ríos-quebradas-arroyos (permanentes o no) y medida al nivel de mareas máximas; estas áreas deben exigir el uso de la vegetación nativa de la región (o vegetación especial) como principal cobertura.
2. No se permite el aprovechamiento de la vegetación natural y la caza de fauna silvestre existente en estas áreas.
3. En ningún caso las zonas para la preservación podrán ser incluidas como áreas agropecuarias.

### **Directrices de Manejo:**

1. Las zonas para la preservación solo podrán destinarse al mantenimiento permanente de los componentes bióticos y abióticos que en ella exista y en todo caso deberá garantizarse su sostenibilidad ambiental. Sobre estas zonas no se permitirá el cambio de coberturas naturales y vegetación especial protectora existente, por coberturas como cultivos agropecuarios y forestales de especies introducidas.
2. Dar consideración prioritaria a la compra de predios y/o aplicar incentivos económicos y tributarios para la sostenibilidad de estas áreas. En coordinación con la CDMB y CORPONOR, los municipios de Tona, Silos y Mutiscua, deberán impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales, a terrenos de particulares localizados en estas áreas.
3. Dada la importancia de la zona, por su fragilidad, funcionalidad ecológica y de limitada biodiversidad, priorizarlos en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental.
4. Incorporar campañas educativas rurales - urbano sobre la sostenibilidad ambiental de estas áreas.

### **• Zona de recuperación para la preservación. (ZRPr)**

Esta zona posee una extensión total de 2419.03 hectáreas, esta conformada por dos polígonos el primero forma el cañón y la confluencia



- **Zona de Recuperación para la preservación.**

Esta área se dividió en dos unidades delimitadas mediante coordenadas geográficas y facilitar su identificación y manejo. Zona Recuperación para la preservación del cañón del río Caraba y Zona Recuperación para la preservación del Salado.

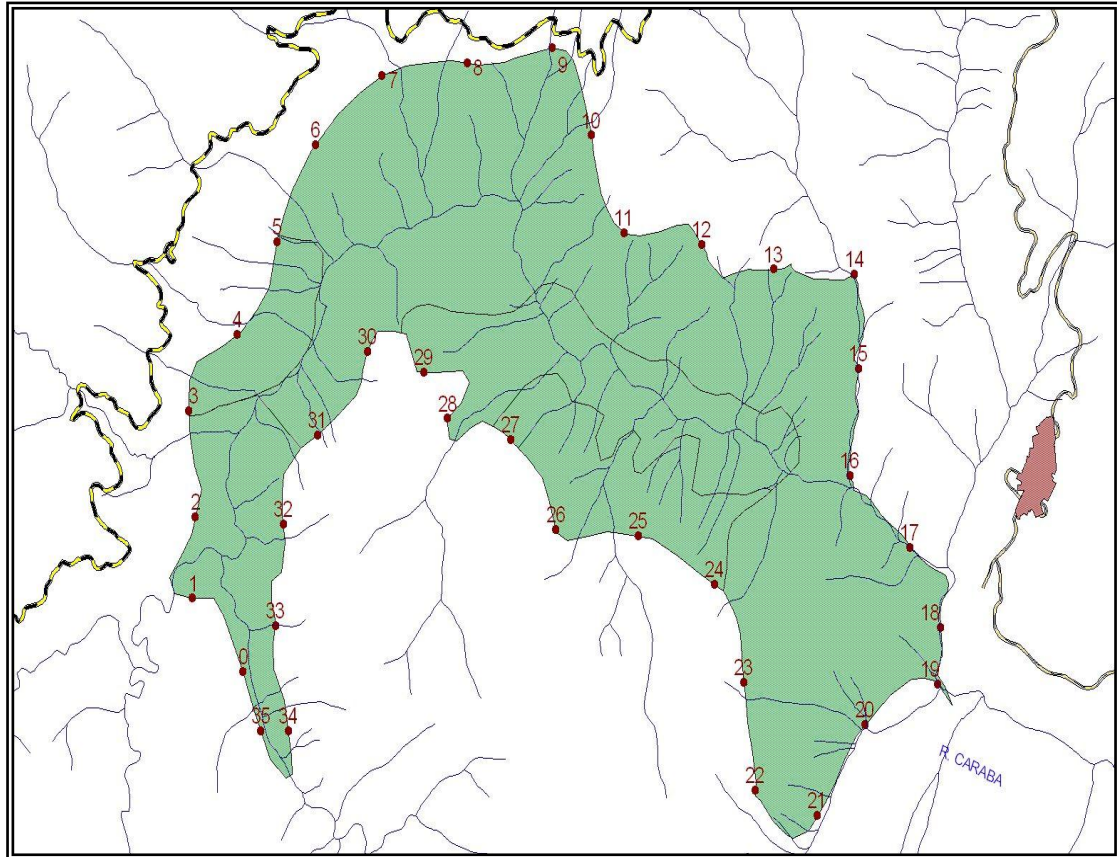
- **Zona de Recuperación para la preservación del Cañón del Río Caraba.**

Zona de recuperación para la preservación del cañón del río Caraba. Posee una extensión de 2207.66 hectáreas, corresponde áreas con escarpes pronunciados que forman el cañón del río Caraba que hace parte del paisaje de páramo que se encuentra intervenido, se localizan en la margen oriental de la vía nacional que conduce a la Ciudad de Cúcuta.. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1137633,2365$   $y = 1287010,3762$  y termina en el Punto 35  $x = 1137819,3715$   $y = 1286519,9052$ . Ver Tabla 36. Coordenadas zona de recuperación para la preservación canon del río Caraba y figura 22 Delimitación zona de recuperación para la preservación cañón del río Caraba.

Tabla 39. Coordenadas zona de recuperación para la preservación cañón del río Caraba

POINT_ID	X_COORD	Y_COORD	POINT_ID	X_COORD	Y_COORD	POINT_ID	X_COORD	Y_COORD
0	1137633,2365	1287010,3762	10	1141245,1442	1291418,1492	20	1144087,1172	126567,6396
1	1137106,4607	1287609,4946	11	1141587,8455	1290617,6972	21	1143591,1724	1285821,8853
2	1137138,7805	1288277,3620	12	1142390,2190	1290518,9770	22	1142947,2294	1286029,6745
3	1137071,0605	1289151,8392	13	1143141,8310	1290315,5189	23	1142827,3464	1286919,3174
4	1137572,7686	1289777,9139	14	1143978,0288	1290277,1125	24	1142527,5926	1287722,5360
5	1137987,0889	1290543,6179	15	1144015,5458	1289498,3003	25	1141731,0097	1288121,2052
6	1138384,9826	1291342,1929	16	1143927,7061	1288622,0550	26	1140878,7199	1288177,5741
7	1139076,5454	1291908,6984	17	1144552,3127	1288030,5810	27	1140408,9423	1288913,1752
8	1139959,2473	1292015,3135	18	1144867,7893	1287366,5596	28	1139755,7193	1289089,7590
9	1140842,0906	1292139,4301	19	1144838,3834	1286902,0030	29	1139508,5228	1289471,1206
30	1138924,8397	1289639,4489	32	1138050,1312	1288220,7045	34	1138101,4612	1286516,1854
31	1138404,5289	1288951,2676	33	1137969,2244	1287386,4309	35	1137819,3715	1286519,9052

Figura 37. Delimitación zona de recuperación para la preservación cañón del río Caraba.



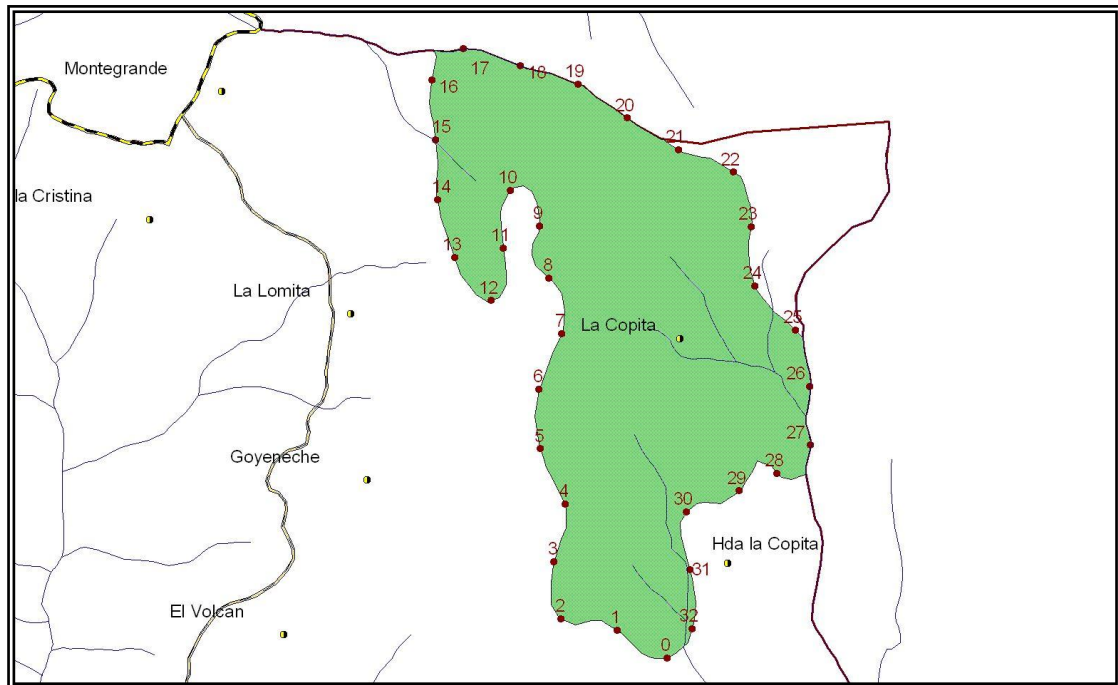
- **Zona de Recuperación para la preservación El Salado.**

Zona de recuperación para la preservación el Salado. Posee una extensión de 211.37 hectáreas, corresponde áreas con relieve ondulado que hace parte del paisaje de páramo que se encuentra intervenido, se localizan en el margen oriental de la vía nacional que conduce a la Ciudad de Cucuta.. Esta delimitadas por las siguientes coordenadas que parten del punto O  $x = 1148184,4764$   $y = 1293249,2256$  y termina en el Punto 31  $x = 1148185,6077$   $y = 1293274,1151$  Ver Tabla 37. Coordenadas zona de recuperación para la preservación el Salado y figura 37 Delimitación zona de recuperación para la preservación el Salado.

Tabla 40. Coordenadas zona de recuperación para la preservación El Salado.

POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y	POINT_ID	X	Y
0	1148184,4764	1293249,2256	10	1147707,7817	1294009,1560	20	1148482,8453	1294136,2844
1	1148113,3592	1293319,4596	11	1147621,0609	1294056,5150	21	1148544,5188	1294098,8573
2	1148039,8611	1293386,2152	12	1147690,6914	1294058,9883	22	1148532,2672	1293999,7595
3	1147984,5691	1293468,0955	13	1147789,4921	1294056,2728	23	1148537,7277	1293900,8076
4	1147962,9721	1293565,0586	14	1147886,4090	1294080,9127	24	1148513,2443	1293808,7163
5	1147964,0152	1293664,8115	15	1147984,1159	1294100,6609	25	1148455,8218	1293730,0891
6	1147971,0650	1293763,7699	16	1148083,8618	1294107,7856	26	1148368,7562	1293683,9096
7	1147946,9888	1293860,4172	17	1148183,6076	1294114,9103	27	1148295,4673	1293615,8794
8	1147890,0999	1293936,1672	18	1148283,3535	1294122,0350	28	1148223,2255	1293546,7338
9	1147805,1405	1293988,9108	19	1148383,0994	1294129,1597	29	1148171,4075	1293462,5689
30	1148159,1107	1293365,5318	31	1148185,6077	1293274,1151			

Figura 38. Delimitación zona de recuperación para la preservación El Salado.



### **REGLAMENTACIÓN DE USO:**

<i>USO PRINCIPAL</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Recuperación de la vegetación nativa</b></li></ul>
USOS COMPATIBLES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación controlada de los recursos naturales renovables</li><li>• Establecimiento de especies nativas</li></ul>
USOS CONDICIONADOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recreación pasiva</li><li>• Infraestructura de apoyo para el turismo ecológico y recreativo.</li></ul>
USOS PROHIBIDOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urbano</li><li>• Loteo para parcelaciones</li><li>• Agropecuarios</li><li>• Minería</li><li>• Vías</li></ul>

### **NORMAS:**

1. Las zonas de recuperación para su preservación a restaurar en las rondas de los cauces naturales de la red hídrica de la cuenca del río Caraba, deben recuperarse en una distancia mínima de 30 metros a cada lado de los ríos-quebradas-arroyos (permanentes o no) y medida al nivel de mareas máximas; estas áreas deben exigir el uso del árbol (o vegetación especial) como principal cobertura.
2. No se permite el aprovechamiento de los bosques y la vegetación natural y la caza de fauna silvestre existente en estas áreas.
3. En ningún caso las zonas de recuperación para la preservación podrán ser incluidas como áreas agropecuarias por su alta fragilidad y pendientes fuertes y escarpadas.

### **Directrices de Manejo:**

1. Las zonas de recuperación para la preservación solo podrán destinarse al mantenimiento permanente de los componentes bióticos y abióticos que en ella se establezca de manera natural o inducida de especies silvestres, y en todo caso deberá garantizarse su recuperación y sostenibilidad ambiental. Sobre las zonas de recuperación para la preservación no se permitirá el cambio de bosques nativos y en general de vegetación nativa por coberturas como cultivos agropecuarios y forestales de especies introducidas.
2. Dar consideración prioritaria a la compra de predios y/o aplicar incentivos económicos y tributarios para la recuperación y sostenibilidad de estas áreas. En coordinación con la CDMB y CORPONOR, los municipios de Tona, Silos y Mutiscua, deberán impulsar y aplicar incentivos y rebajas en los impuestos prediales, a terrenos de particulares localizados en estas áreas.
3. Dada la importancia de la zona, por su fragilidad, funcionalidad ecológica y de limitada biodiversidad, priorizarlos en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental.
4. Incorporar campañas educativas rurales sobre la recuperación y sostenibilidad ambiental de estas áreas.
5. Implementar en el corto plazo un programa de revegetalización natural e inducida.



#### **4.4 ADMINISTRACIÓN DEL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (DMI)**

Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, la facultad de declarar, alinderar y administrar los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), de conformidad con lo dispuesto en el literal s del artículo 134 del Decreto Ley 501 de 1989 y el artículo 1 del Decreto 1203 de 1989, respectivamente.

En el espacio de la biosfera que corresponda al Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), la entidad administradora podrá prohibir, restringir o condicionar el desarrollo de actividades que puedan generar contaminación o deterioro del medio ambiente o de los recursos naturales, de conformidad con las disposiciones legales.

En los Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) las instituciones públicas que adelanten o proyecten realizar obras de infraestructura, deberán ceñirse estrictamente a lo establecido en el Plan Integral de Manejo, sin perjuicio del cumplimiento de las normas ambientales establecidas por el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y demás normas reglamentarias.

- **Participación comunitaria**

Los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) se podrán gestionar por iniciativa oficial o por iniciativa particular.

Una vez declarado el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) y de conformidad con lo establecido en los artículos 337 y 338 del Decreto Ley 2811 de 1974, la Defensa Ambiental y de los Recursos Naturales Renovables del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) y de diferentes formas asociativas de éste, para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y para el ejercicio de las actividades reguladas en el Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y sus decretos reglamentarios. Igualmente, con el mismo fin, se fortalecerán las formas asociativas preexistentes.

Las organizaciones de que trata el artículo anterior, deberán inscribirse una vez constituidas ante la Entidad Administradora, suministrando la siguiente información y documentos:



1. Nombre, identificación y domicilio.
2. Certificación de la personería jurídica.
3. Relación de los miembros o socios.
4. Actividad que realiza.
5. Lugar de operaciones de la asociación, cooperativa o empresa comunitaria.
6. Copia del Acta de Constitución y de los Estatutos.

#### **4.4.1 Prohibiciones y Sanciones**

Prohibiciones. De conformidad con lo establecido en la Ley 23 de 1973 y en el artículo 339 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, por atentar contra la Integridad de los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), prohíbanse las siguientes conductas:

1. Ejecutar obras de infraestructura física sin sujetarse a las previsiones técnicas establecidas en el respectivo plan de actividades para el corto plazo o en Plan Integral de Manejo, según el caso.
2. Ejecutar labores que contravengan el Plan de Actividades para el Corto Plazo, el Plan Integral de Manejo o las disposiciones que, en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 16 del Decreto 1974 de 1989, expida la Entidad Administradora para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

Parágrafo: Las anteriores prohibiciones se entienden sin perjuicio de aquellas señaladas por el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y demás normas reglamentarias.

**Sanciones.** Con arreglo a lo dispuesto por la Ley 23 de 1973 y el artículo 339 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y sin perjuicio de aquellas establecidas en el Código Penal, la violación de cualquiera de las prohibiciones previstas en el artículo anterior acarreará para los infractores las siguientes sanciones:

1. Amonestación por escrito.
2. Suspensión de la obra o del aprovechamiento, hasta tanto se cumplan por

el usuario las recomendaciones señaladas por tal Entidad Administradora, con base en el respectivo Plan de Actividades para el Corto Plazo o Plan Integral de Manejo.

3. Destrucción de las obras o cancelación del permiso o concesión.

4. Multas sucesivas hasta de quinientos mil pesos (\$500.000.00), cuya cuantía se graduará teniendo en cuenta la gravedad de la infracción y la capacidad económica del infractor.

**Competencia.** Serán funcionarios competentes para imponer las sanciones aquí contempladas, los funcionarios de las Corporaciones Autónomas Regionales de conformidad con las normas establecidas sobre la materia.

**Procedimiento.** La imposición de sanciones por contravención en materia de Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), se hará por parte de la Entidad Administradora, conforme al procedimiento establecido por los Decretos 1608 de 1978, 1541 de 1978, 1681 de 1978, 1300 de 1941 y 0284 de 1946.

En los casos en que no hubiere procedimiento especial aplicables, se seguirá el previsto en el Código Nacional de Policía.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusiones del estudio se tiene lo siguiente:

1. Que el ecosistema del páramo de Berlín posee una invaluable riqueza florística, faunística y paisajística, que aunada con el potencial hídrico lo convierte en un territorio estratégico, como oferente de servicios de ambientales para el Nororiente Colombiano.
2. Que el Páramo de Berlín se considera un ecosistema regional compartido de vital importancia ambiental para los dos departamentos, por lo cual se hace necesaria su conservación y protección.
3. Que en el Páramo de Berlín, existen factores antrópicos que por su inadecuado manejo y por la alta intervención contribuyen a aumentar la problemática ambiental del sector, tales como: la presencia de viviendas rurales sobre espacios de importancia ambiental como las rondas de cauce, la expansión de la frontera pecuaria y agrícola sobre el ecosistema de páramo que atenta contra su integridad física (cambios del paisaje) y ambiental (perdida de la biodiversidad).
4. Que como resultado del presente estudio se cuenta con una propuesta de zonificación ambiental y una reglamentación de usos de los suelos para el Páramo de Berlín.
5. Que analizadas las diferentes categorías regionales de manejo establecidas en la normatividad nacional, se concluye que el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – DMI, es la más conveniente, en razón al desarrollo existente en la zona y a los objetos y objetivos de conservación determinados en el estudio.

Las recomendaciones que se proponen son las siguientes:

1. Presentar a consideración de los Consejos Directivos de CDMB y CORPONOR la declaratoria del DMI – Páramo de Berlín.
2. Elaborar el Plan Integral Manejo con el propósito de establecer los programas, proyectos y acciones que permitirán alcanzar los objetivos de conservación del Páramo de Berlín.

3. Completar la cartografía predial de los sectores de Silos y Mutiscua, con el fin de tener conocimiento del proceso de tenencia de la tierra para ser aplicado al trabajo de planificación.
4. Se debe precisar la escala de trabajo en aquellas áreas que presente conflictos por su delimitación geográfica mediante la estructura del predial.
5. Se hace necesario complementar la información existente de calidad del recurso hídrico; sin desconocer la interdependencia entre el agua y los ecosistemas que son vitales en su producción y regulación.

## **AGRADECIMIENTOS**

A las numerosas personas que apoyaron y participaron en el desarrollo del presente trabajo. A riesgo de no mencionar alguna de ellas, queremos expresar nuestra gratitud a las siguientes:

Estanislao Villamizar, Alcalde de Tona y la administración municipal en su conjunto, por su interés y el apoyo brindado para la convocatoria y realización de los eventos de capacitación y concertación

Ciro A Pallares. Personero Municipal

Fernando Osma . Secretario de Planeación Municipal.

Facundo Laguado. Presidente Concejo Municipal y demás concejales del Municipio de Tona.

Luis Carlos Pabón. Párroco Corregimiento de Berlín, por su valiosa participación en los talleres y el apoyo logístico brindado al proyecto.

Maria Elizabeth Florez O. Secretaria del Concejo Municipal, por su valioso apoyo en la convocatoria y sesiones con los concejales.

Gloria María Lesmes. Directora Casa de la Cultura de Tona.

Tilcia Villamizar Flórez. Centro de Salud Tona

Máximo Luna Escobar. Ex - alcalde Municipio de Tona.

Oscar Alfredo Hernández. Jefe Policía Juvenil Municipio de Tona

Lázaro Barriga. Rector Colegio Luz de la Esperanza y Joselo Herrera Mogorotoco Docente, por sus aportes conceptuales, apoyo logístico y convocatoria al sector educativo y padres de familia.

Marco Aurelio Capacho. Inspector de Policía Corregimiento de Berlín, por su valioso apoyo en la convocatoria comunitaria y difusión de los eventos.

Joel Toloza. Funcionario de Infraestructura Alcaldía representante en Berlín.

Directora y profesores del Colegio Adventista Los Andes, por su valiosa colaboración en la convocatoria y el préstamo de las instalaciones para los talleres

Presidentes y demás miembros de Juntas de Acción Comunal y por su capacidad de convocatoria, debate e importantes propuestas.

Metodio Merchan V. Presidente Veeduría Comunitaria de Tona.

Prudencio Correa. Representante Colonia Tonera

Willian Arcenio Villamizar. Presidente Corporación Acueducto Comunitario de Berlín CORPABERLIN

Teresa Florez. Asociación de Mujeres Campesinas de Tona

Luis Alfonso Florez Presidente Restaurante Comunitario

Pablo Antonio Anaya Cuadros. Representante productores agropecuarios

Leonilde A Toloza. Promotora Comunitaria Vereda Ucatá

Ong- Juventud, Vida y Páramo

Mario Ramírez Portilla, Alcalde de Silos, por su alto nivel de compromiso en el proceso y su valioso apoyo logístico, administrativo y capacidad de convocatoria

Andrés Villamizar. Presidente del Concejo y demás concejales de Silos

Belsy Rodríguez Villamizar por su valioso apoyo en la convocatoria y sesiones con los concejales.

Jorge E Martínez Secretario Planeación de Silos

Jesús Valentín López. Director Asistencia Agropecuaria de Silos

Fernando González. Apoyo Asistencia Agropecuaria

Gildardo Valderrama. Párroco Municipal de Silos, por apoyar la convocatoria, apertura de espacios participativos y difusión del proyecto en la Emisora Comunitaria

Cecilia Moreno de Guerrero. Directora Colegio Luis Ernesto Puyana y demás profesores, por su apoyo académico y logístico en los diferentes eventos de capacitación

Graciela Suárez Parra. Centro Educativo Corregimiento de Babega, por su aporte de ideas y el debate claro.

Edith Quintero A. Gerente Banco Agrario de Silos, por su apoyo en información.

Ramón Antonio Prieto Presidente ASOJUNTAS Municipio de Silos.

Antonio Alcina. Presidente de Asociación de Productores de Silos ASPROSIL

Presidentes y demás miembros de Juntas de Acción Comunal y por su capacidad de convocatoria, debate e importantes propuestas

Presidentes y demás miembros de los Distritos de Riego de Silos

Jóvenes estudiantes del Grupo Ecológico Hondas Ambientales

Héctor Javier Ruda P. Cooperativa FORESTANDO

Eibar Prada Solano. Cooperativa FORESTANDO

Cesar Castellanos Beltrán. Cooperativa FORESTANDO

Ramiro Barrios Canal. Presidente JAC de Volcanes, por su valioso aporte en las convocatorias y el apoyo administrativo y logístico brindado

Carmen Rosa Jaimes J. Alcaldesa Municipio de Santa Bárbara, por su máximo interés en el proyecto y el apoyo logístico prestado

Fernando Rivas. Presidente Concejo Municipal de Santa Barbara.

Serafín Jerez Chanagá. Asesor Alcaldía de Santa Bárbara.

Pablo Emilio Torres G. IPS Centro de Salud Municipio de Santa Bárbara

Erasmus Martínez Pérez. Director de ANDRIS, por su valioso apoyo en la gestión con las Alcaldías de Guaca y Santa Bárbara, y la convocatoria a los líderes comunitarios y organizaciones sociales y económicas

Presidentes y demás miembros de Juntas de Acción Comunal de Volcanes y Mogorontoque, por su capacidad de convocatoria, debate e importantes propuestas

Germán Infante de la CDMB por el préstamo de equipo técnico

Edgar Rojas, Eduardo Acuña y Elsa Cadena, del grupo SIG de la CDMB por su apoyo en la edición y elaboración de cartografía digital.

Gladys Orozco Soto. Jefe de prensa CDMB  
Andrea Castañeda Muñoz Ex jefe oficina de prensa CDMB  
Noemí Gómez. Comunicadora grupo de prensa CDMB  
Ricardo Cárdenas, por su apoyo en el suministro de transporte y ayudas audiovisuales para los talleres y comités técnicos  
Pedro Anaya, Hugo Hernández y Sandra Galván por sus acertados comentarios y acompañamiento en los talleres.  
Mercedes Carreño Bernal.y Amada Vargas Castañeda Coordinadora y Asistente Centro de Documentación CDMB por su gran disponibilidad para el suministro de la información requerida. Mauricio Jiménez. Director Regional INGEOMINAS  
Acueducto Área Metropolitana de Bucaramanga  
Piedecuestana de Servicios

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMB. 1996. Estudio de impacto ambiental de las futuras cuencas abastecedoras del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

ANDRADE, A. Ordenamiento Ambiental Territorial y Gestión Ambiental. IGAC, Santafé de Bogotá, 1995.

ANDRADE, G. I. 1993. Biodiversidad y Conservación en Colombia. Pp. 25-42. IN: Nuestra Diversidad Biológica (Cárdenas, S. & H. D. Correa, eds). Editorial Presencia, Bogotá: 296 pp.

ARENAS, E. 1998. EL VIAJE. Imprenta Nacional, Congreso de la República, Bogotá.

AVELLANEDA, M. 1999. Estudio de la flora páramos de Santander. CDMB, Bucaramanga.

AVELLANEDA, M. 1999. Metodologías de identificación y caracterización de flora y fauna silvestre del área de jurisdicción de la CDMB. Fase Páramos.

AVELLANEDA, M. 2000. Estudios de caracterización de flora y fauna de los bosques alto andinos y paramos del área de jurisdicción de la CDMB.

BARAJAS, A. 2003. Esquema de Ordenamiento Territorial de Tona.

BORRERO, J. I. 1947. Aves ocasionales en la Sabana de Bogotá y en las Lagunas de Fúquene y Tota. Caldasia 4:485-498.

CALDERÓN, E., G. GALEANO & N. GARCÍA (EDS.). 2005. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 454 pp.

CÁRDENAS, S. & H. D. CORREA (Eds). 1993 . Nuestra diversidad biológica. Editorial Presencia, Bogotá. 296 pp.

CDMB. 2002. Estudios de Caracterización y zonificación ambiental de la Unidad Biogeográfica de Santurbán. Informe Final. Documento de Caracterización Biofísica y Socioeconómica, Evaluación, Prospectiva y Zonificación Ambiental.



CDMB. 2005. Desarrollo de estrategias de conservación, restauración y manejo sostenible de los páramos, subpáramos y selvas altoandinas del nororiente Colombiano. Editorial Publicom PDC. Bucaramanga. 108 paginas.

CDMB. Acuerdo del Consejo Directivo No. 887 de abril 28/2000, por el cual se protege el bosque natural.

CDMB. Acuerdo No 0839 de Dic. 23/96 del Consejo Directivo de la CDMB por el cual se declara un Distrito de Manejo Integrado, DMI.

CDMB. Lineamientos y recomendaciones metodológicas para el ordenamiento ambiental en el territorio de jurisdicción de la CDMB. Septiembre de 1999.

CDMB. Plan de Acción Periodo 1998-2000. Bucaramanga, Abril de 1998.

CDMB. Plan de Gestión Ambiental Región Nor-oriental Santandereana. Bucaramanga, 1998.

CDMB. Resolución del Director General No. 614 de julio 06/99, por la cual se expiden "Las Determinantes Ambientales" para el ordenamiento territorial del Nor-oriente Santandereano.

CDMB-ACDI. "Plan de Manejo Integral de la Cuenca Superior del Río Lebrija- Uso recomendable del suelo". Bucaramanga, Abril de 1985.

CDMB-CET. 2002. Plan de ordenamiento ambiental de la subcuenca del Río de Oro.

CDMB-GRADEx. 2001. Plan de ordenamiento ambiental territorial Microcuenca del río Tona.

CDMB-INGENIERÍA DE SUELOS. Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables de Bucaramanga. Estudio Técnico, 1996.

CEIAM-UIS. Delimitación, prediagnóstico y zonificación de páramo, subpáramo y bosque altoandino. 117 pag.

CET. Marco estratégico para la formulación del plan de manejo ambiental de los ecosistemas compartidos páramo, subpáramo y bosque alto andino de la unidad biogeográfica de Santurbán en la jurisdicción de la C.D.M.B Y CORPONOR. Cúcuta.

CIDIAT. Universidad de los Andes. Instituto de Geografía y conservación de los recursos naturales. Centro Interamericano de desarrollo e investigación ambiental y territorial CIDIAT. Venezuela. 1996.

CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES, Decreto-Ley 2811/74.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991.

CORPONOR. 2002. Esquema de ordenamiento territorial de Silos. Administración municipal.

CORPONOR. 2002. Estudio de caracterización y zonificación ambiental de la unidad biogeográfica Santurbán.

DMI BUCARAMANGA. Distrito de manejo integrado de los recursos naturales de Bucaramanga. Bucaramanga. 1.996.

DNP-CONPES-MINAMBIENTE. Plan Nacional de Desarrollo-Proyecto Colectivo Ambiental 1998-2000. Santafé de Bogotá, 1998.

ESTELA, F. A. 1999. Estudio de la avifauna del Páramo de Berlín. Informe Técnico. CDMB. Bucaramanga.

ESTELA, F. A. 2000. Avifauna asociada a bosques altoandinos en la zona de jurisdicción de CDMB, Santander, Colombia. Informe Técnico. CDMB. Bucaramanga.

ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS. 2002. Zonificación ambiental territorial de los páramos, subpáramos y bosques altoandinos del Nororiente Colombiano.

FERNANDO SANDOVAL. 2002. Esquema Ordenamiento Territorial de Santa Barbara.

FPAA-CDMB-CAS-ANDRIS. Plan de valoración ambiental de las reservas naturales hábitat de Oso de Antejos, Guaca, Santa Bárbara, Florida y Piedecuesta.

GUERRERO, A. 1996 La provincia de Soto, orígenes de sus poblamientos urbanos. Colección Historia Regional UIS. Bucaramanga.

HILTY, S.L. & W. BROWN. 1986. A guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press.

IAvH -FUNDACIÓN NATURA. 2004. Línea base de información biofísica de la Ecorregión del Nororiente Colombiano.

IAvH. 2002. Componente estructuración y manejo de las áreas naturales en la unidad biogeográfica de Santurbán. Bogotá.

ICLEI-PNUMA. Manual de Planificación para la Agenda 21 Local-Una introducción a la planificación para el desarrollo sostenible.1996.

IGAC. Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal. Santa Fe de Bogotá, 1998.

INGEOMINAS. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, Asociación de Ingeniería sísmica. 1998.

INGETEC. 1997. Estudio de impacto ambiental de las futuras cuencas abastecedoras del acueducto metropolitano de Bucaramanga.

ISA. 2002. Estudio de prioridades de conservación de la biodiversidad de los ecosistemas del complejo paramuno de Santurbán. Plan de Manejo Ambiental de la Línea de Transmisión Eléctrica a 230. Primavera-Guatiguará- Tasajero.

LEON, L. A. Mapa Geológico del Departamento de Santander. Boletín de Geología, UIS, N 35, 1991.

LEY 373 de 1997, Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua.

LEY 388/97 y sus decretos reglamentarios: 151/98, 540/98, 879/98, 1052/98, 1420/98, 1504/98, 1507/98, 1599/98, 150/99.

LEY 60/93, de Recursos y Competencias de las Entidades Territoriales.

LOPEZ TORRES CARLOS MANUEL. Informe de gestión final para el control y fiscalización de las actividades mineras en el Departamento de Santander.

EBO LTDA Preparado para MINERCOL LTDA REGIONAL BUCARAMANGA, Marzo de 2.001.

MENDEZ VERGARA ELIAS y DELGADO DE BRAVO MARÍA TERESA. Planificación Territorial/Medio Ambiente y Calidad de Vida. Septiembre de 1996.

MENDEZ VERGARA ELIAS y Otros. La localización de actividades económicas-Factores socio-territoriales. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. Octubre de 1997.

MENDEZ VERGARA ELIAS. Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible.

MINAMBIENTE. Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial Municipal en el Marco de la Ley 388 de 1997. Julio de 1998.

MINAMBIENTE/UAESPNN. Criterios para la identificación y selección de áreas naturales protegidas en los niveles regional y local. Santafé de Bogotá, julio de 1998.

MINAMBIENTE/UAESPNN. Estrategias para la consolidación de un sistema nacional de áreas naturales protegidas del país, en el contexto del desarrollo humano sostenible. Santafé de Bogotá, enero de 1998.

MINAMBIENTE/UAESPNN. Lineamientos generales para la inclusión de las áreas naturales protegidas en los planes de ordenamiento territorial. Santafé de Bogotá agosto de 1999.

MINAMBIENTE/Unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales-Gerencia de Ecosistemas Estratégicos. "Clasificación y priorización de ecosistemas estratégicos". Santafé de Bogotá. Septiembre de 1996.

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Resolución 0839 de agosto 4 de 2003, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial MVDT, que "Establece los términos de referencia para la elaboración del estudio sobre el Estado Actual de Paramos".

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Decreto 1729 que define las fases para la Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas.

MORA- O., L. E. & H. STURM. 1995. Editores Estudios ecológicos del páramo y bosque alto andino Santa fe de Bogotá.

Mora- O., L. E. & H. Sturm. 19995. Editores Estudios ecológicos del páramo y bosque alto andino Santa fe de Bogotá.

PONCE DE LEÓN, E. 2005. Estudio Jurídico sobre Categorías Regionales de Áreas Protegidas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 184 p.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto No 1539 de Junio 12/97 por el cual se aprueba el Acuerdo No 0839 de Dic. 23/96 del Consejo Directivo de la CDMB.

RENJIFO, L. M., A.. M. FRANCO, H. ALVAREZ-LÓPEZ, M. ALVAREZ, R. BORJA, J. E. BOTERO, S. CÓRDOBA, S. DE LA ZERDA, G. DIDIER, F. STELA, G, KATTAN, E. LONDOÑO, C. MÁRQUEZ, M. I. MONTENEGRO, C. MURCIA, J. V. RODRÍGUEZ, C. SAMPER & W: H. WEBER. 2000. Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

RENJIFO, L. M., A.. M. FRANCO, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (EDS.). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

RINCÓN, R. 2003. Esquema Ordenamiento Territorial de Guaca.

RODRÍGUEZ, J. V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO & J. JORGENSON (EDS.). 2006. libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

RODRÍGUEZ, M. C. 2001. Diagnostico Participativo Integrado de la Microcuenca del Río Jordán. CDMB, Bucaramanga.

WWF & IAvH. 2003. Vacíos de Conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. Cali, 64 pp.

## GLOSARIO

**Actividades Antrópicas.** Es el conjunto de acciones que el hombre realiza en un espacio determinado de la biosfera, con el fin de garantizar su bienestar económico, cultural y social.

**Aptitud.** Es el grado de adaptabilidad de una Unidad Territorial para una clase específica de uso.

**Conservación.** Es el mantenimiento de condiciones limitadas para la actividad humana en los ecosistemas de un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo.

**Desarrollo Sostenible.** Es el proceso mediante el cual se usan los recursos naturales renovables, sin afectar las condiciones abióticas y bióticas que garanticen su renovabilidad y aprovechamiento permanente.

**Educación.** Es la acción de impartir instrucción ambiental a los habitantes locales, regionales y nacionales como complemento de sus conocimientos para que usen adecuadamente el medio y aseguren la perpetuación de las condiciones para el desarrollo sostenible en el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

**Espacio de la Biosfera.** Es cualquier espacio de la tierra, con su contenido biótico, abiótico y antrópico.

**Límites Arcifinios.** Son los accidentes naturales que se utilizan para demarcar espacios naturales tales como los cauces de los ríos, las quebradas, las costas, las fallas geológicas y las serranías.

**Ordenamiento Territorial.** Es un proceso mediante el cual se orienta la utilización de los espacios de la biosfera y la ocupación de los mismos en función del objetivo del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

**Planificación.** Es el conjunto de acciones que se estructuran organizadamente a través del Estado con el propósito de garantizar una mayor eficiencia y eficacia de las inversiones públicas.

**Plan Integral de Manejo.** Es un documento técnico y operativo que establece,

regula y planifica el aprovechamiento, desarrollo, preservación, recuperación, protección y manejo de los recursos naturales y demás actividades ambientales que se realicen en un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

Recreación. Es la actividad orientada al esparcimiento de los pobladores o visitantes de los lugares escogidos para tal fin dentro del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

Unidad Territorial. Es un espacio geográfico específico de la biosfera con su contenido abiótico, biótico y antrópico, cuyas interacciones determinan un comportamiento que lo diferencia de otras unidades.

Usos Potenciales. Son los usos posibles que pueden darse a los recursos naturales en una Unidad Territorial, los cuales se definen mediante la confrontación analítica entre sus características y cualidades y los requerimientos de diversos tipos de uso.

Zonificación. Es la clasificación de usos que se realizan dentro de las unidades territoriales de un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) conforme en un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas.