

# **CAPITULO V**

## **PLAN DE MANEJO**

### **RESERVA FORESTAL PROTECTORA**

#### **PÁRAMOS DE GUARGUA**

#### **Y LAGUNA VERDE**

## 1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

### 1.1. LOCALIZACIÓN

La *Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde* comprende una extensión de 14.977,8 Ha<sup>14</sup> e incluye parte de las cuencas hidrográficas de la Represa del Neusa y de los ríos Batán, Negro, El Salto y El Hato. Se ubica mayoritariamente en los municipios de Tausa (56,3%) y Carmen de Carupa (36,1%), y en menor proporción en Pacho (2,8%), Cogua (2,3%) y San Cayetano (2,5%). Su localización general puede observarse en el mapa que se presenta a continuación.

Se ubica aproximadamente a 85 Km. de la ciudad de Bogotá y para acceder a ella se toma la vía que de Zipaquirá conduce hacia el embalse del Neusa desde allí parten varios carreteables que conducen hacia el interior del área. También es posible acceder a ella tomando la vía que conduce al municipio de San Cayetano e ingresando al área de reserva a la altura de la vereda Salitre en el municipio de Tausa, o partiendo desde Carmen de Carupa por el carreteable que pasando por las veredas La Playa, Llano Grande y Salinas empata con la vía Cogua San Cayetano.

### 1.2. ASPECTOS FÍSICOS

#### 1.2.1. **Clima**

Según el sistema de clasificación climática de Holdridge el área forma parte de las zonas de vida monte muy húmedo subalpino y bosque húmedo montano, con temperaturas medias mensuales que oscilan entre 9,6 y 13,1 °C y volúmenes de precipitación entre 604,9 y 1.038,3 mm/año. En la clasificación de Köppen constituye un bosque mesotérmico seco (clima lluvioso templado), mientras que en la de Caldas - Lang incluye climas semi-húmedos y húmedos, ya que el cociente entre la precipitación y la temperatura oscila entre 81 y 115 mm / °C.

Bajo estas condiciones climáticas, el área se ubica en el piso térmico de páramo, también denominado oligotérmico, que según Guhl esta demarcado entre la isoterma anual de 12° C y el límite inferior de las nieves perpetuas, y que Pittier ha denominado gélido, aduciendo que el concepto de páramo debe restringirse a una formación florística de altitud variable y no a un piso altitudinal.

Respecto a la distribución de las lluvias, se encontró que existe un mayor volumen de precipitación total anual hacia la parte sur occidental, en alrededores de la vereda Páramo Alto (Tausa), disminuyendo hacia el costado nororiental, en inmediaciones del municipio de Carmen de Carupa, donde el nivel de precipitación supera apenas los 600 mm, situación característica de los páramos secos.

<sup>14</sup> Este dato fue calculado por medición directa del polígono, utilizando el software ArcView.

## ESPACIO PARA EL MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA RESERVA

Según los datos de la estación “Carmen de Carupa”, se observa que la precipitación no es suficiente para compensar el agua que se evapotranspira (déficit hídrico), lo que reafirma la teoría de que existe un importante aporte de agua producto de la “precipitación horizontal”, fenómeno en el cual las comunidades de páramo cumplen una importante función.

### **1.2.2 Aspectos Edáficos, Geológicos y Geomorfológicos**

En términos generales, los materiales parentales derivados de rocas sedimentarias han jugado un papel muy importante en los procesos de formación del suelo del área y por ello son frecuentes los inceptisoles con altos contenidos de materia orgánica. De igual forma, la alta concentración de materiales orgánicos, favorece el almacenamiento de agua y genera histosoles con grados variables de descomposición.

A nivel estratigráfico, el área está conformada por paquetes rocosos que corresponden a formaciones del Cretácico, Terciario y Cuaternario. El periodo Cretácico esta representado por la Formación Chipaque y el Grupo Guadalupe, siendo estas dos unidades litoestratigráficas las que ocupan una mayor superficie del área protegida. La Formación Chipaque comprende las rocas más antiguas del área y se caracteriza por el predominio de arcillas y lutitas, situación que ofrece condiciones aceptables para la conductividad de los flujos de agua, que migran por los espacios asociados a la fracturación de las lutitas. El Grupo Guadalupe corresponde a depósitos ocurridos en un ambiente continental, e incluye las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Arenisca Labor y Tierna.

El periodo Terciario esta representado por las formaciones Bogotá y Guaduas. La primera que aflora en un pequeño sector al sur del área, esta compuesta por intercalaciones de areniscas, costras de óxidos de hierro, y arcillolitas. La segunda muestra una litología predominantemente arcillosa y su principal característica es la presencia de mantos de carbón; su mayor exposición ocurre en el valle del río Cuevas, en el fondo del embalse del Neusa y en el nacimiento del río Hato.

El periodo cuaternario comprende los depósitos ocurridos durante el último millón de años y en esencia corresponden a materiales erodados que fueron arrastrados y depositados en las zonas bajas. Se caracterizan por su baja consolidación, y por la presencia de espacios vacíos que facilitan la acumulación del agua.

Las geoformas que se encuentran en el área de reserva, están compuestas por serranías altas con laderas empinadas y cimas tendidas redondeadas, con una orientación generalmente hacia el noreste, las cuales se alternan con alargados valles modelados en forma de U. También es común la presencia de altiplanos y depresiones tectónicas que durante su formación fueron ocupadas por cuerpos de agua posteriormente sedimentada, lo cual dio origen a topografías planas.

### 1.2.3. Hidrogeología

La importancia de las formaciones geológicas que se encuentran en la reserva está dada por que de ellas depende en gran parte la ocurrencia, distribución y dinámica hídrica. Las formaciones del Grupo Guadalupe son las unidades con mayor potencial hidrogeológico, debido a que su composición básicamente areniscosa brinda la posibilidad de albergar y conducir el agua, que se infiltra dentro de sus estratos permeables, facilitando la formación de acuíferos, los cuales son frecuentes en Laguna Verde y en cercanías a la Represa del Neusa.

Los depósitos no consolidados cumplen igualmente un importante papel en este sentido, ya que por su alta relación de espacios vacíos permiten que el agua sea retenida temporalmente y migre lentamente hacia el subsuelo. Especialmente las morrenas ubicadas en las cimas de las serranías, pueden captar rápidamente el agua y permitir que llegue a las capas de recarga, evitando que durante la precipitación se escurra por las laderas hacia los cauces de las corrientes superficiales.

### 1.2.4. Hidrografía

La Reserva está compuesta por cinco importantes cuencas, que drenan sus aguas a diferentes zonas de la región. La de mayor superficie integra el sistema hídrico que confluye hacia el río Neusa y se alimenta por las aguas que aportan los ríos Guandoque, Cuevas y Las Juntas; de ellas las dos primeras dan origen al río Cubillos, el cual entrega sus aguas al embalse del Neusa, donde se acopian unos 103 millones de metros cúbicos de agua ..

Al norte del área, se encuentran las cuencas de los ríos El Salto y El Hato,. Esta última hace parte de la hoya hidrográfica de la laguna de Fúquene y sobre ella se ubica el embalse de “El Hato”, el cual hace abastecer el distrito de riego de Ubaté. El río El Salto vierte sus aguas al río Minero, el cual alimenta el acueducto de Chiquinquirá. Las dos cuencas restantes se localizan al noroeste del área, y corresponden a los ríos Negro y Batán.

## 1.3. ASPECTOS BIÓTICOS

### 1.3.1. Vegetación

Se diferencian tres unidades de vegetación, que incluyen 71 familias, 138 géneros y 191 especies (Anexo 12): el páramo, los bosques altoandinos y un complejo no diferenciado de matorrales, rastrojos y vegetación de subpáramo.

La formación más extendida es el páramo con el 44,7% de la superficie (6.702,04 Ha), seguida por los rastrojos y matorrales con el 13,4% (2.011,39 Ha) y los bosques secundarios y fragmentos boscosos con 7,5% (1.129,47 Ha). El porcentaje restante esta compuesto por bosques plantados y zonas en uso agropecuario..

#### **1.3.1.1. Páramos**

Esta Reserva incluye la mayor extensión de páramos de la región, y es la que presenta las áreas en mejor estado de conservación, las cuales se ubican en los sectores de Laguna Verde, Laguna Seca y Laguna de las Tapias (Tausa) y en jurisdicción del municipio de Carmen de Carupa. Cubren un gradiente altitudinal que abarca desde los 3.300 hasta los 3.800 m.s.n.m.

Predominan comunidades de frailejón y pajonales de gramíneas en macolla, aunque también se presentan matorrales dispersos entremezclados con una gran diversidad de arbustos y subarbustos, y prados con plantas de follaje arrosetado, formando en algunos casos almohadillas compactas. Esta unidad presenta gran diversidad florística siendo de resaltar la presencia de especies endémicas regionales como es el caso de *Espeletia chocontana*, *E. cayetana* y *E. barclayana*.

#### **1.3.1.2. Bosques Altoandinos**

En la reserva, los bosques altoandinos se encuentran altamente fragmentados confinándose a sectores de altas pendientes y de difícil acceso. Su mayor extensión se presenta en el denominado “Filo de Peñas Blancas”, al oriente del área.

En los municipios de Tausa y Carmen de Carupa, hacia el norte del área, la presencia de bosques es muy reducida, limitándose a sectores de suelo con afloramientos rocosos no aptos para la producción agropecuaria; en estas zonas se identifica vegetación arbórea de bajo porte.

La flora está representada por familias de amplia distribución altitudinal, Un elemento florístico relictual lo constituyen los individuos de *Polylepis sericea*, los cuales aparecen como cercas vivas, siendo testigos vivientes de la degradación de lo que otrora constituyera uno de los ejemplos más característicos del bosque altoandino. También son remanentes los individuos de Tibar (*Escallonia myrtiflora*), cuya distribución era muy amplia en la región.

#### **1.3.1.3. Matorrales y Rastrojos Bajos**

En esta unidad se incluyen las comunidades de subpáramo, matorrales, y las primeras etapas sucesionales de los bosques alto andinos.

Se encuentra mayoritariamente en cercanías a la represa del Neusa, bordeando las plantaciones de pino. Varios sectores de esta unidad han sido invadidos por plantas de “retamo” (*Ulex europaeus*) la cual crece en forma subespontánea invadiendo amplias zonas como sucede en cercanías del Neusa, con perjuicio de la vegetación nativa que paulatinamente va desapareciendo, disminuyéndose la diversidad florística.

#### **1.3.1.4. Bosques Plantados**

Alrededor de la represa del Neusa, se encuentra la mayor superficie de bosques plantados, con especies introducidas de coníferas, tales como *Pinus patula*, *P. radiata* y *P.elliottii*, En los demás sectores es frecuente encontrar plantaciones con especies exóticas dentro de rastrojos, bosques secundarios y en algunos casos dentro de la vegetación de páramo, como ocurre en cercanías a Laguna Verde.

Su introducción en áreas que por sus características biofísicas y su importancia hídrica y ecosistémica deberían mantener únicamente vegetación nativa, ha ocasionado un desequilibrio en estos ecosistemas y muy posiblemente impactos en las zonas de recarga y regulación hídrica. De igual modo, se atribuye a las especies introducidas la pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas de alta montaña.

### **5.3.1 Fauna**

De acuerdo con los inventarios realizados en el marco del proyecto “Páramo de Guerrero”, las zonas de Guargua y Laguna Verde constituyen en la actualidad el hábitat de tan sólo 26 especies de vertebrados, lo que evidencia el grave impacto que las actividades productivas han causado en la dinámica poblacional de las especies de fauna local.

Del número total de especies de vertebrados registrados, 6 presentan algún grado de amenaza para su conservación, siendo el grupo de las aves las que se encuentran en mayor estado de vulnerabilidad, es el caso una especie endémica de la Cordillera Oriental (*Oxypogon guerini*), la cual se encuentra listada dentro de la convención CITES II. Igual situación se presenta con *Stenocercus trachycephalus*.

## **1.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

### **1.4.1. Uso Actual**

#### **1.4.1.1. Agricultura y ganadería**

En el área de reserva, las zonas que presentan algún tipo de actividad agropecuaria ocupan 3.172,5 Ha (21,2% del área) y se encuentran compuestas por pastizales y cultivos de papa. Estos últimos con cerca de 715 Ha de extensión tienen su mayor concentración en la cuenca alta del río Guandoque con cerca de 450 Ha.

Específicamente en este sector es preocupante el desarrollo de las actividades agrícolas, no sólo porque las zonas cultivadas están hasta por encima de los 3.600 m.s.n.m., sino porque la cuenca del río Guandoque es de enorme importancia para el abastecimiento de agua, pues de ellas se sirve el acueducto regional de SUCUNETA que abastece agua para consumo de cerca de 124.000 personas. Igualmente este río descarga finalmente sus aguas al embalse del Neusa del cual se surten la empresa de acueducto de Bogotá y el acueducto regional de Cogua-Zipacquirá-Nemocón.

Las zonas cubiertas de pastos o misceláneos de pastos y cultivos ocupan una superficie cercana a las 2.500 Ha, y se localizan principalmente en el nacimiento de los ríos Guandoque, Cuevas, Tominejo y Las Lagunas, en cercanías al embalse del Neusa y en la vereda Sabaneque (Tausa), sin descontar algunos manchones aislados, aunque de superficie no despreciable al norte del área (Carmen de Carupa).

#### **1.4.1.2. Minería**

La minería está constituida por cinco explotaciones: 3 de carbón activas, 1 de carbón inactiva y 1 de mineral hierro, todas ellas ubicadas en el municipio de Tausa. De las minas activas, 2 se encuentran en ejecución y 1 en caducidad, por incumplimiento reiterado de las garantías y obligaciones establecidas en el contrato. Según los reportes de MINERCOL esta última tuvo vencimiento del contrato en el año 2002, pero aún sigue operando.

Otro factor preocupante de la minería que se desarrolla en el área es la duración de los permisos de explotación, especialmente la mina “Sabaneque” que tiene viabilidad de 30 años, tal como lo autorizó el nuevo código minero (Ley 685 de 2001), situación que indica que si no se toman las medidas pertinentes la minería continuará desarrollándose por un largo periodo dentro de la reserva, con los consecuentes perjuicios ambientales que ocasiona.

En cuanto a la situación ambiental, la CAR mediante diferentes resoluciones ha ordenado la suspensión de las actividades mineras y la elaboración de planes de restauración y abandono basados en las constantes quejas de la comunidad, el perjuicio ambiental que causan, la inexistencia ó incumplimiento de los planes de manejo ambiental y la contravención al uso permitido del suelo según los planes de ordenamiento territorial municipal.

Es así como se evidencia la grave situación ambiental que afrontan las zonas de páramo frente a la explotación minera, presentándose una colisión de competencias entre la autoridad minera que autoriza la explotación y la autoridad que expide el permiso ambiental, cuyas providencias son flagrantemente desentendidas sin que se produzca ningún pronunciamiento por parte de la autoridad minera.

En este sentido las ordenes de cierre han quedado en todos los casos relegadas al papel y la actividad minera continua desarrollándose en la región, incrementando día a día el impacto ambiental sobre los páramos y bosques altoandinos, especialmente en lo que tiene que ver con el agotamiento y la contaminación de las fuentes hídricas.

#### **1.4.1.3. Uso del Agua**

El área de reserva se destaca por proveer un importante caudal de agua, que es utilizada para el desarrollo de actividades productivas y para abastecer varios acueductos veredales, municipales y regionales. Así por ejemplo el acueducto Cogua – Nemocón – Zipaquirá, cuya fuente de abastecimiento es el río Neusa, sirve agua a más de 90.000 habitantes de estos municipios; por su parte, el acueducto de “Sucuneta”, alimentado por el río Guandoque, abastece más de 125.000 habitantes de los municipios de Cogua, Cucunuba, Zipaquirá, Nemocón, Tausa y Sutatausa.

En cuanto al consumo a nivel municipal, en Tausa son más de 10.000 habitantes que se benefician de las fuentes hídricas locales, mediante tomas individuales; tan sólo se reporta un acueducto veredal en este municipio.

Respecto a Carmen de Carupa, la población urbana depende del acueducto “La Playa”, el cual capta el agua en la quebrada de su mismo nombre y abastece cerca de 1.700 habitantes. En la zona rural, además del abastecimiento de más de 5.000 habitantes mediante tomas individuales, se reporta la existencia de 9 acueductos veredales que benefician a 2.814 habitantes.

En Carmen de Carupa se encuentra el Embalse El Hato, el cual es alimentado por las fuentes hídricas que tienen origen en la reserva, Sus aguas son utilizadas en el distrito de riego de Ubaté que tiene un cubrimiento aproximado de 3.200 hectáreas.

En lo atinente al ámbito regional, parte del agua proveniente de la reserva es aprovechada en municipios de la Sabana como Chía, Cota, Cajicá y la propia capital de la república. En efecto, la Empresa de Acueducto de Bogotá (EAAB) capta aproximadamente 2,3 m<sup>3</sup>/s de agua procedente del embalse del Neusa, para abastecer a cerca de 1'500.000 de habitantes del Distrito Capital.

#### **1.4.2. Tenencia de la tierra**

En la porción de la reserva que se encuentra dentro de los municipios de Carmen de Carupa, Cogua y Tausa existen 683 predios, de los cuales 7 son de propiedad estatal. Este análisis fue efectuado utilizando las planchas del IGAC del año 1978 que eran las únicas disponibles al momento de efectuar el estudio, siendo altamente probable que en la actualidad la división predial sea mayor.

Los municipios de San Cayetano y Pacho no fueron considerados en el análisis de tenencia de la tierra, debido a que no fue posible obtener la información predial, la cual se encuentra en proceso de actualización.

**TABLA 22. SUPERFICIE Y NÚMERO DE PREDIOS PRIVADOS DEL ÁREA DE RESERVA.**

RANGO	NÚMERO DE PREDIOS	ÁREA (HA)
< 1 Ha	128	69,09
≥ 1 y < 5 Ha	239	622,26
≥ 5 y < 10 Ha	111	784,69
≥ 10 y < 20 Ha	72	1.014,15
≥ 20 y < 50 Ha	86	2.576,45
≥ 50 Ha	47	9.107,48
<b>TOTAL</b>	<b>683</b>	<b>14.174,12</b>

De estos 683 predios, 367 (53,7%) tiene una superficie inferior a 5 hectáreas, mostrando la condición minifundista de la misma. Los predios con estas características están en su mayoría en Carmen de Carupa (243) y Tausa (124).

En estos predios se presenta una explotación agropecuaria intensiva, y es allí donde la vegetación original ha sido más alterada debido a que los propietarios cuentan con una menor superficie para el desarrollo de sus actividades productivas y por obvias razones es donde menos espacio pueden dedicar a la conservación.

Si bien el conjunto de la zona se caracteriza por presentar un comportamiento básicamente minifundista, la mayor extensión se encuentra integrada por un número reducido de predios, los cuales se ubican principalmente en los sectores de mayor altitud. De tal forma, el 64,3% del área (9.107,5 Ha) esta compuesta por tan sólo 47 predios, que presentan superficies superiores a 50 hectáreas. Los predios públicos conforman 5.302,8 Ha, (35,4%) de la superficie total de la reserva (Tabla 23).

**TABLA 23. PREDIOS DE PROPIEDAD ESTATAL**

MUNICIPIO	NÚMERO CATASTRAL	NOMBRE DEL PREDIO	ÁREA (HA)
<b>TAUSA</b>	25-793-006-0428-000	Represa del Neusa	3.004
	25-793-007-0128-000	Laguna verde	70,2
	25-793-007-0121-000	Los cerritos	64,0
	25-793-008-0076-000	Curí seguro	9,4
	25-793-008-0080-000	Loma de hierro	55,2
<b>CARMEN DE CARUPA</b>	25-154-001-0158-000	Predio del INCODER	1.250
	25-154-002-0070-000	Predio del INCODER	850
<b>TOTAL</b>			<b>5.302,8</b>

Se hace necesario realizar un análisis más detallado de la tenencia de la tierra en el área, utilizando la última actualización catastral y considerando los predios que hacen parte de los municipios de San Cayetano y Pacho, a fin de determinar exactamente la situación real de tenencia actualmente imperante.

## 1.5. PROBLEMÁTICA DE USO

Históricamente, el área ha sido objeto de alteración de su cobertura vegetal para establecer actividades productivas, debido a factores como la introducción de especies exóticas en zonas no adecuadas y el desarrollo de la minería de carbón. Un resumen de los principales impactos ambientales derivados del desarrollo de estas actividades se resumen a continuación.

**TABLA 24. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES Y CAUSAS.**

ACTIVIDAD	CAUSAS	PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES
<b>CULTIVOS AGRÍCOLAS</b>	Ampliación de las zonas de cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Destrucción de la vegetación original.</li> <li>▪ Fragmentación de los ecosistemas de alta montaña.</li> <li>▪ Reducción de la superficie de los humedales.</li> </ul>
	Prácticas agronómicas y mecanización	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de procesos erosivos y pérdida del suelo.</li> <li>▪ Alteración de las propiedades físicas del suelo.</li> </ul>
	Aplicación de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de las corrientes hídricas y de las zonas de recarga</li> <li>▪ Contaminación del suelo y alteración de sus propiedades químicas.</li> <li>▪ Reducción de las poblaciones de fauna.</li> <li>▪ Resistencia de las poblaciones de insectos y hongos a la aplicación de químicos para su control.</li> <li>▪ Aumento de las enfermedades en humanos y animales.</li> </ul>
	Manejo de empaques de agroquímicos , vertimiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación y alteración de fuentes hídricas.</li> <li>▪ Pérdida de recursos hidrobiológicos..</li> <li>▪ Aumento de las enfermedades en humanos y animales.</li> </ul>
<b>MINERÍA</b>	Transporte del mineral	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación atmosférica por aporte de material particulado y por emisión de gases por la operación de equipos y vehículos.</li> </ul>
	Apertura de túneles y descapote	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdida del horizonte A del suelo (Capa orgánica).</li> <li>▪ Aumento de los procesos erosivos.</li> <li>▪ Destrucción ó fragmentación de la vegetación original..</li> <li>▪ Hundimientos paulatinos del terreno (Subsidencia).</li> <li>▪ Alteración del curso natural de las corrientes y de zonas de recarga</li> </ul>
	Operación de la mina	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminación de fuentes hídricas.</li> <li>▪ Alteración de la calidad física y química del agua.</li> <li>▪ Incremento de la turbidez por el aporte de sólidos.</li> <li>▪ Alteración del curso natural de las corrientes y las zonas de recarga.</li> <li>▪ Vertimiento de aguas residuales, industriales y mineras.</li> <li>▪ Pérdida de diversidad.</li> <li>▪ Alteración del paisaje.</li> </ul>
<b>USO DEL RECURSO HÍDRICO</b>	Prácticas de uso Inadecuadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdida de caudales.</li> <li>▪ Desviación del curso natural de las corrientes.</li> <li>▪ Sobre captación de agua.</li> <li>▪ Inequidad en el suministro del recurso.</li> </ul>
<b>INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS</b>	Establecimiento y desarrollo de las plantaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminución de la diversidad.</li> <li>▪ Alteración de las zonas de recarga y regulación hídrica.</li> <li>▪ Pérdida de hábitats para la fauna.</li> <li>▪ Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo</li> <li>▪ Reducción de la materia orgánica.</li> </ul>

### **1.5.1. Desarrollo de actividades productivas**

En términos generales, el uso generalizado de suelos no aptos para el desarrollo de cultivo agrícolas y las inadecuadas prácticas de manejo agronómico, constituyen uno de los principales factores de la degradación ambiental del área, situación que ha ocasionado que amplias zonas cubiertas con vegetación de alta montaña hayan sido colonizadas por el proceso de expansión de la frontera agrícola

De otra parte, el uso permanente e indiscriminado de agroquímicos propicia la resistencia de las plagas a los mismos, fomentándose la expansión del cultivo sobre las zonas de páramo, debido a que allí se presentan condiciones menos favorables para su supervivencia.

### **1.5.2. Las actividades mineras**

La minera es una de las actividades que causa mayores perjuicios ambientales en el área, los cuales incluyen afectación del paisaje por construcción de obras de infraestructura, pérdida de suelo, procesos erosivos por el descapote y acumulación de estériles, destrucción ó deterioro de la vegetación natural, polución atmosférica, contaminación del agua y alteración del sistema hídrico local, entre otros. En el suelo, los impactos que causan las explotaciones mineras incluyen pérdida de la capa orgánica, erosión alteración del paisaje y hundimientos del terreno (subsistencia).

Respecto al sistema hídrico, los impactos están relacionados directamente con la alteración de la calidad física y química del agua, incremento de la turbidez a causa del aporte de sólidos suspendidos y disueltos, afectación del curso de las corrientes, alteración de las zonas de recarga de acuíferos y contaminación mediante vertimiento de aguas residuales, industriales y mineras.

Estas explotaciones se realizan a pesar que los POT de los municipios con jurisdicción en el área prohíben el desarrollo de la minería en la altitud donde se encuentra, y que esta actividad es una de las mayores preocupaciones de la comunidad que habita en el área y en su zona de influencia.

### **1.5.3. Las especies exóticas**

En la reserva, la introducción de especies forestales exóticas se remonta a varias décadas atrás, cuando se incentivó su implementación como estrategia para la conservación de cuencas. El establecimiento de plantaciones con uso de especies exóticas ha desequilibrado y afectado la flora nativa y ocasionado pérdida de la biodiversidad e impactos sobre las zonas de recarga de acuíferos y sobre el suelo.

#### 1.5.4. El uso del Agua

Aunque el área de reserva se caracteriza por su importante función en la producción y regulación hídrica, es evidente el desequilibrio en este delicado sistema a causa de las actividades productivas y el mal manejo del recurso, de tal modo que muchas fuentes se han agotado significativamente ó han desaparecido. Esta situación se aplica también a los humedales, los cuales han reducido notoriamente su superficie, siendo inminente su desaparición si no se toman medidas de restauración .

Por otra parte, y en relación con el uso que se da al recurso, se encuentra que la mayor parte de los habitantes no tiene al día sus concesiones de agua, hecho que genera inequidad y conflictos por la demanda del recurso. En este sentido, es paradójico que las explotaciones mineras, que como ya se dijo, en su mayoría no presentan planes de manejo, tengan disponibilidad de recurso hídrico, pese al grave impacto ambiental que ocasionan.

#### 1.6. SIGNIFICANCIA DEL ÁREA

Adicionalmente a su especial riqueza en especies únicas, los páramos son ecosistemas estratégicos debido a su gran poder de captación y regulación de agua. En ellos se genera y nace gran parte de las fuentes de agua que comprenden la compleja red hidrológica nacional, tal como sucede con los páramos localizados en la reserva, los cuales revisten gran importancia por cuanto aportan una proporción importante del agua necesaria para procesos industriales, actividades productivas y para el consumo humano de los habitantes que habitan en ella, en sus inmediaciones y en los municipios circunvecinos incluyendo la capital de la República y que en su conjunto suman cerca de dos millones.

En lo que tiene que ver con la oferta hídrica, en el área se localizan 5 importantes cuencas hidrográficas de las cuales depende el suministro de agua para de la región. Vale la pena destacar que en el área se esta generando el recurso hídrico para:

- El aprovisionamiento del acueducto regional de Cogua, Nemocón, Zipaquirá, mediante el cual se atiende la población urbana de estos tres municipios calculada en cerca de 90.000 habitantes.
- El aprovisionamiento del acueducto regional “Sucuneta”, del cual se benefician más de 124.000 habitantes rurales y urbanos de los municipios de Cogua, Cucunuba, Nemocón, Zipaquirá Tausa y Sutatausa.
- El aprovisionamiento de 11 acueductos entre municipales y veredales que benefician alrededor de 20.000 habitantes.
- El abastecimiento del Embalse El Hato del cual depende la operación del distrito de riego del Valle de Ubaté con un cubrimiento de cerca de 3.200 Ha.

- El abastecimiento de la represa del Neusa, de donde se toman anualmente, cerca de 75'000.000 de m<sup>3</sup> para la Empresa de Acueducto de Bogotá, y con ello se atienden alrededor de 1'500.000 habitantes del Distrito Capital y de varios municipios de la Sabana de Bogotá.

De otra parte y pese al alto grado de intervención antrópica de que ha sido objeto, la reserva, aún cuenta con una importante diversidad biológica, la cual está representada en 71 familias, 138 géneros y 191 especies de plantas distribuidas en las diferentes unidades de vegetación y en la presencia de 15 especies de aves, 6 de mamíferos, 3 de anfibios y 2 de reptiles.

Adicional a su importancia biótica y ecosistémica, el área provee otros servicios ambientales, que a futuro pueden beneficiar directamente a las comunidades allí asentadas y contribuir a la generación de ingresos económicos en provecho del desarrollo local y regional. Tal es el caso relacionado con la realización de actividades de recreación pasiva y ecoturismo; en efecto, allí se encuentran zonas de alto valor paisajístico, que a pesar de no contar todavía con facilidades para uso público, son en la actualidad visitadas por habitantes de la región y de la ciudad de Bogotá, quienes encuentran en ellas un espacio propicio para el esparcimiento y la contemplación.

Además de contar con una oferta natural de gran potencial para el desarrollo del ecoturismo, se dispone también de infraestructura básica como la existente en el área recreacional de la represa del Neusa, la cual debidamente adecuada puede permitir la atención de visitantes y potenciar los valores de la región en pro de la conservación de los recursos naturales allí existentes.

Otro aspecto relevante es el relacionado con el potencial que ofrece el área para el desarrollo de actividades de investigación en recursos naturales, circunstancia fortalecida por su inmediata cercanía a la capital del país, fácil acceso y condiciones favorables de orden público.

Finalmente el conjunto de la reserva presenta una total coherencia con las zonas identificadas en los POT de los municipios involucrados que deben ser dedicadas a la protección integral dado su especial valor ecológico.

## 2. OBJETIVOS DE MANEJO

De acuerdo con lo señalado con el Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, una Reserva Forestal Protectora se define como una “zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables”.

En el área forestal debe prevalecer el efecto protector y sólo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque y por lo tanto los objetivos de manejo deberán buscar esencialmente que se garantice la conservación de los ecosistemas allí existentes.

Para la *Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde* se definen los siguientes objetivos:

1. Proteger, mantener y recuperar los ecosistemas de páramo, subpáramo y los relictos de bosque altoandino, que allí se encuentran .
2. Propender por la restauración de las condiciones originales de los ecosistemas alterados por la intervención humana.
3. Propender por el mejoramiento del hábitat de la fauna silvestre.
4. Proteger las cuencas hidrográficas superiores de los ríos Negro, Guandoque, Cuevas, Batán, El Salto y El Hato, a fin de garantizar la calidad y cantidad de los flujos hídricos para las poblaciones locales y en general para la región.
5. Garantizar la provisión de agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias que se adelantan en la región de influencia directa.
6. Proteger la estrella hidrográfica de Laguna Verde, donde se originan diversas fuentes hídricas que fluyen a las cuencas de los ríos Negro, El Hato y Bogotá.
7. Garantizar la conservación de los humedales existentes en la zona de Guargua de los cuales depende la regulación hídrica del municipio de Carmen de Carupa.
8. Promover el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas sobre aspectos físicos, bióticos y ecosistémicos, de los ecosistemas paramunos regionales.
9. Garantizar la continuidad en el flujo de agua de las fuentes hídricas que abastecen al embalse del Neusa.
10. Constituir escenarios propicios para el desarrollo de actividades de educación ambiental, especialmente enfocada a resaltar la importancia de los ecosistemas de alta montaña y los bienes y servicios ambientales que de ellos se derivan.
11. Proporcionar oportunidades para la recreación pasiva y el turismo de bajo impacto.

### 3. ZONIFICACIÓN

En concordancia con la propuesta de zonificación general propuesta anteriormente, La Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde contiene cuatro zonas de manejo, a saber (ver anexo 13):

**Zona de Protección**, comprende la mayor extensión de la reserva con una superficie de 9.832,6 ha (65,6% del área). Esta zona abarca los últimos relictos de los ecosistemas de bosque altoandino, existentes en esta zona y la mayor extensión de páramos del complejo que genéricamente hemos denominado como “Páramo de Guerrero”. Igualmente incluye la estrella hidrográfica de Laguna Verde e importantes humedales como Laguna Seca y Laguna de Las Tapias, las zonas de nacimiento y recarga de acuíferos y las zonas de captación de los acueductos que surten a las poblaciones del área.

Su mayor cubrimiento se encuentra en el municipios de Tausa, en donde se extiende al norte, incluyendo parte del municipio de Carmen de Carupa y un pequeño sector de San Cayetano.

**Zona de Restauración Ambiental**, Incluye las áreas que han sido objeto de alteración de sus valores naturales a causa de actividades productivas como explotación minera, agricultura y ganadería, al igual que por la introducción de especies exóticas. Abarca una superficie de 3.890 Ha y se ubica a lo largo de toda el área de conservación.

Dado su alto estado de alteración, es necesario establecer medidas que garanticen la recuperación de los componentes naturales que han sido afectados, mediante actividades de restauración ambiental, dado que es prácticamente imposible que los ecosistemas retornen por sí mismos a su condición original. La mayor parte de estas áreas corresponden a la cuenca alta del río Guandoque.

**Zona de Recreación:** Para el caso de esta Reserva Forestal Protectora se proponen dos zonas de recreación específicas.

La primera de ellas corresponde a la denominada Recreación de *Tipo I*, en la cual como ya se anotó se adelantan actividades de esparcimiento fundamentalmente de tipo contemplativo y con una baja densidad de uso. La zona propuesta ocupa una superficie de 143,1 Ha y se ubicada en el sector de Laguna Verde. Esta área presenta valores paisajísticos muy importantes por lo cual existe en la actualidad una demanda de uso, lo que la hace de especial interés para el ecoturismo.

## ESPACIO PARA EL MAPA DE ZONIFICACIÓN DE LA RESERVA

La segunda área se clasifica como zona recreativa *Tipo 2* ó de uso intensivo donde se pueden adelantar actividades de recreación activa como pesca deportiva, navegación, cabalgatas, picnic, etc. El área propuesta dentro de esta zona abarca una superficie de 112,1 Ha y corresponde al sitio en donde se ubica el embalse del Neusa y parte de su zona limítrofe.

Esta zona en la actualidad presenta una infraestructura muy importante, que eventualmente puede ser mejorada para prestar un mejor servicio a los visitantes, pero especialmente para lograr que a través de su visita se obtenga un mejor nivel de conocimientos sobre los valores de la reserva y la importancia en general de la conservación de la naturaleza.

**Zona de Desarrollo** esta integrada por las áreas en donde se construirá la infraestructura para el desarrollo de actividades específicas. En consecuencia comprende cuatro sitios ubicados en:

- La represa del Neusa, donde se propone construir el centro de visitantes y donde además estará localizada la oficina de administración de la reserva, zonas de parqueo, servicios sanitarios, restaurante, alojamientos, embarcaderos, zonas de acampar, minitiendas y otras facilidades para visitantes.
- El predio “Los Cerritos” en el municipio de Tausa y en un predio sin nombre en la vereda Salinas cerca al nacimiento del río El Hato en Carmen de Carupa, donde se construirán sendas cabañas de vigilancia
- El predio Laguna Verde, donde se adecuará una pequeña estructura para control y atención de visitantes y sitios de parqueo y se construirán senderos de acceso y de interpretación.

## 4. DESARROLLOS PROPUESTOS

En busca de facilitar el funcionamiento de los diferentes proyectos propuestos en el plan de manejo, así como el control y vigilancia del área, se propone la construcción de una infraestructura básica, la cual estará ubicada en los sitios previamente enumerados (Ver mapa anexo).

### 4.1. CENTRO DE VISITANTES

Con relación a las actividades de recreación y turismo intensivo que tendrán como punto focal el embalse del Neusa, se propone en primer lugar la construcción de un “Centro de Visitantes” cuyo objetivo principal es el de disponer de un espacio adecuado para ilustrar al visitante sobre las características y valores más importantes de la Reserva.

Estará localizado en el sitio de acceso principal al Embalse del Neusa y más específicamente en el lugar donde actualmente se encuentra el restaurante. Este lugar se considera estratégico por su ubicación al lado del parqueadero principal sitio de llegada de todos los visitantes.



UBICACIÓN ACTUAL DEL RESTAURANTE; EN ESTE SITIO SE CONSTRUIRÍA EL “CENTRO DE VISITANTES”.

EL RESTAURANTE SERÍA TRASLADADO AL LUGAR DONDE SE OBSERVAN LOS VISITANTES EN ESTA FOTO.

Con esta ubicación se busca que todos los visitantes que llegan al área inicien su recorrido por este centro donde encontrarán información gráfica, textual, de exposiciones y eventualmente de videos y películas acerca de los valores y características principales de la reserva y de esta forma se aprovechará su visita para impartirles educación acerca de la Reserva y en general sobre la importancia de la conservación y de las áreas protegidas del país. Bajo esta perspectiva se construiría un nuevo restaurante, al lado derecho del actual, pero más al borde del embalse.

## **ESPACIO PARA EL MAPA DE DESARROLLOS PROPUESTOS**

**Nombre :**

El nombre propuesto es el de “Tausavita” palabra indígena que significa tributo a la cumbre.

**Descripción general :**

Es un volumen lineal conformado por tres espacios principales: auditorio, sala de exposiciones y salón de dioramas. Cuenta con una entrada principal y dos salidas adicionales: una para el auditorio y la otra para el salón de dioramas. Los accesos se harán a través de caminos construidos en laja de piedra pegada con cemento, al mismo nivel del terreno y con zanjas laterales para evitar encharcamientos.

Los materiales a utilizar serán piedra y madera para las fachadas, madera para las divisiones internas y teja de barro para la cubierta. El modulo central tiene la cubierta inclinada desde el frente hacia atrás mientras que los módulos laterales tienen sus cubiertas inclinadas en forma perpendicular a la anterior, para crear así un juego compositivo en la fachada.

Los espacios de circulación interior están diseñados para facilitar el flujo de grupos considerables de personas, teniendo en cuenta que una de las mayores demandas del sitio lo constituyen congregaciones de escolares generalmente en número de 30 o más estudiantes.

El salón de dioramas y el auditorio están diseñados con condiciones mínimas de iluminación para conseguir los efectos deseados que faciliten la proyección y el entendimiento de lo observado, en el caso del auditorio, y para prevenir el efecto nocivo de la luz solar sobre los dioramas en el caso del primero.

Se accede por una terraza cubierta, que permite ingresar directamente al salón de exposiciones o al auditorio donde los visitantes deberán recibir una charla informativa o la proyección de videos de inducción a la Reserva.

El **auditorio** tiene una capacidad para 102 personas sentadas y facilidades para proyección de videos y películas y exposiciones habladas. Esta capacidad puede ampliarse hasta 126 personas colocando sillas a los costados y una hilera más en la parte posterior.

Al lado del auditorio y entre este y la sala de exposiciones se encuentra un cuarto para equipos y sonido, un cuarto de aseo y una bodega para almacenar materiales varios para rotación de exposiciones y para el mantenimiento del centro

En el **salón de exposiciones**, se ubicará una gran maqueta central que permita visualizar el conjunto de la reserva, mostrando sus características generales, en términos de ubicación geográfica, vías, relieve, topografía y sitios de interés.

Lateralmente y sobre sus muros se dispondrán exhibiciones alusivas a los valores de la reserva o de su entorno, tanto en aspectos biofísicos como socioeconómicos e histórico culturales, Estas exposiciones podrán estar conformadas por objetos, textos, afiches, pinturas o fotografías y tendrán carácter rotativo a través del tiempo. En su diseño final deberá tenerse en cuenta la necesidad de su protección frente a eventuales acciones de robo o vandalismo

Contiguo a la sala de exposiciones se encuentra el **salón de dioramas**, el cual, como su nombre lo indica estará ocupado en su totalidad por dioramas, mediante los cuales se busca fundamentalmente recrear aspectos importantes del pasado del área, tanto en aspectos físico bióticos como histórico culturales. Este tipo de exhibición se construye en un espacio con un fondo abovedado, el cual permite dar una perspectiva en profundidad al paisaje que se dibuja. En un primer plano se ubican elementos tridimensionales a escala los cuales pueden ser animales disecados, objetos reales o esculturas en cera u otro material.



EJEMPLOS DE DIORAMAS TOMADOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE WASHINGTON

Para este centro de visitantes se propone utilizar entre otros los siguientes temas:

- El hombre prehistórico que habitó en el área tomando como base la información obtenida de las investigaciones y hallazgos arqueológicos realizados en el sitio conocido como el “Abrigo del Abra” entre Zipaquirá y Tocancipá.
- El hombre prehispánico teniendo en cuenta que la zona fue lugar muy importante de asentamientos de grupos de indígenas y sitio de morada del Zipa.
- La historia geológica de la zona incluyendo la Sabana de Bogotá y dando relevancia al proceso de formación de los mantos de sal.

- El aprovechamiento de las minas de sal, mostrando los diferentes procesos de extracción a través de la historia y la forma como esta actividad incidió en la deforestación de la reserva.
- Fauna del Área, ilustrando especies de vertebrados que desaparecieron del área como resultado de la deforestación y de actividades de caza.

En el Anexo No. 14, se presentan los planos arquitectónicos del diseño propuesto para este centro de visitantes.

#### **4.2. ATENCIÓN Y CONTROL DE VISITANTES A LAGUNA VERDE**

Como fue señalado previamente, en el sitio de Laguna Verde se propone desarrollar un proyecto de Ecoturismo con participación comunitaria, y en el que también estarían involucrados las Alcaldías municipales de Cogua y Tausa, la Gobernación de Cundinamarca y el Colegio de bachillerato de San Antonio,

Para la adecuada operación de este proyecto se requiere adecuar un sitio que además de servir para control de visitantes, también cuente con un espacio para ilustrarlos sobre los valores del área y las recomendaciones de uso.

En consecuencia se propone construir un pequeño módulo o cabaña con paredes en piedra y madera y cubierta a dos aguas en teja de barro con los siguientes espacios:

- Un salón para la recepción de grupos reducidos de turistas, el cual estará equipado con bancas de madera alrededor de un calentador central de ambiente a gas, estas bancas estarán soportadas sobre una estructura también de madera, generando dos escalones y una circulación sobre el primero de ellos. A este módulo se accede por una terraza cubierta.
- Una alcoba donde habitará la persona encargada de atender y guiar a los visitantes. Esta alcoba tiene capacidad para dos camas y cuenta con una chimenea, baño y un mueble adicional.
- Una cocina pequeña para preparación de alimentos.
- Un baño auxiliar para uso de los visitante.
- En el Anexo No. 15 se muestran los planos arquitectónicos correspondientes.

#### **4.3. CABAÑAS DE VIGILANCIA.**

Se propone la construcción de dos cabañas de vigilancia, utilizando el mismo patrón de diseño y materiales que las propuestas para la *Reserva Forestal Páramo de Guerrero*. Se busca con ello lograr una misma identidad y que sean reconocidas tanto por la comunidad local como por los visitantes que confluyan a cualquiera de las dos áreas.

## 5. COMPONENTE OPERATIVO

### 5.1. PROGRAMA DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

El área que hace parte de la Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde ha sido objeto de un fuerte proceso de intervención antrópica, el cual ha traído como consecuencia la destrucción y deterioro de la vegetación original de alta montaña, la disminución de las poblaciones de fauna asociadas a ella y la alteración del complejo sistema hídrico regional.

Esta problemática ha traído como consecuencia la fragmentación de los ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque altoandino, los cuales muchas veces han sido relegados a zonas de difícil acceso para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Dada la importancia de estas áreas para la producción y regulación del recurso hídrico, se hace necesario que se lleven a cabo acciones tendientes a asegurar el desarrollo de los procesos naturales y la conservación de la biodiversidad, así como a facilitar la recuperación y el incremento de las poblaciones de flora y fauna, a la vez que permitan restituir las condiciones naturales de los ecosistemas de la zona que han sido alterados por actividades humanas, tales como la introducción de especies exóticas y el desarrollo de sistemas productivos no compatibles con la vocación protectora de estas áreas.

#### **OBJETIVOS:**

- a) Propender por el manejo y conservación de los recursos naturales para asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y la estabilidad de los ecosistemas que se encuentran en el área.
- b) Contribuir al restablecimiento de las condiciones originales de los ecosistemas presentes en el área y al aumento de la diversidad de flora y fauna, mediante la recuperación integral de los componentes bióticos y físicos.
- c) Promover el reemplazo progresivo de especies introducidas, por aquellas propias de la región.
- d) Contribuir a la recuperación, regulación y reglamentación de las fuentes hídricas.

### 5.1.1. Subprograma manejo de especies exóticas

El establecimiento de plantaciones forestales con especies exóticas ha sido una práctica común en común en el área de reserva al igual que en muchos sectores de nuestro país, fenómeno que ha desequilibrado y afectado la biota local ocasionando pérdida de diversidad así como fuertes impactos sobre el suelo y los recursos hídricos. De igual forma la proliferación de plantas “subespontáneas” ha ocasionado una reducción de la diversidad florística, debido a que estas especies dado su carácter agresivo, impiden prácticamente el crecimiento de la vegetación nativa.

En términos generales, las especies introducidas deberán ser eliminadas paulatinamente del área de reserva y reemplazadas por plantas nativas que cumplan una función ecológica acorde con los ecosistemas de alta montaña, asegurando la conservación de la diversidad y la regulación del sistema hídrico.

Como premisa general, en la planificación de estos programas de control o sustitución de especies se deberá utilizar toda la información científica y técnica disponible, buscando además la generación de nuevos conocimientos que permitan implementar los diferentes proyectos de sustitución de estas especies.

Es importante resaltar que para la restauración de estas áreas se buscará en lo posible semejar la estructura de los bosques originales, evitando la conformación de las típicas plantaciones homogéneas que se presentan en los modelos de reforestación comercial.

---

### 5.1.1.1 Proyecto Manejo de *Ulex europaeus*

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Sectores aledaños al embalse del Neusa; predios de la vereda Sabaneque.
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria Universidades
<b>TIEMPO:</b>	18 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**PLANTAS DE “RETAMO ESPINOSO” (*ULEX EUROPAEUS*) UBICADAS EN LA VÍA QUE CONDUCE A LA VEREDA SABANEQUE (MUNICIPIO DE TAUSA), COMPITIENDO CON LA VEGETACIÓN NATIVA .**

La descripción del proyecto en mención, sus objetivos, actividades principales y resultados esperados pueden observarse en el plan de manejo de la *Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero*, dado que el mismo será desarrollado en forma conjunta en ambas reservas, lo que significa que se compartirán los costos derivados de su implementación.

---

---

### 5.1.1.2 Proyecto Sustitución de especies arbóreas introducidas

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Rodales de <i>Pinus patula</i> ubicados en cercanías a Laguna Verde y manchas pequeñas e individuos aislados de especies exóticas dentro del área de reserva.
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria Empresas dedicadas a actividades de aprovechamiento forestal
<b>TIEMPO</b>	18 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el área de reserva el establecimiento de plantaciones forestales con uso de especies exóticas data de varias décadas atrás, cuando se incentivó su implementación por las propias agencias del Estado, como estrategia para la conservación de suelos y cuencas hidrográficas, al igual que para contar con áreas con valores paisajísticos similares a los de otras regiones del mundo.

También es común encontrar individuos aislados de pino inmersos en la vegetación propia del páramo y subpáramo, sin que su desarrollo sea el adecuado, dadas las características climáticas y edáficas presentes en estas zonas altas. Esta actividad ha desequilibrado y afectado los procesos de dinámica sucesional de la flora nativa, ocasionado pérdida de la biodiversidad, impactos sobre las zonas de recarga y regulación hídrica, así como alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y las condiciones microclimáticas locales.

Especialmente se resalta el grave impacto que ocasionan estas plantaciones en las zonas altitudinales más altas, donde la vegetación característica es la típica de páramo, como en el caso del sector de Laguna Verde, causando un considerable perjuicio a esta frágil región. Es por esto que se hace necesaria la eliminación de las especies exóticas presentes en el área de reserva y su reemplazo por especies nativas, a fin de restablecer las condiciones originales de los ecosistemas allí presentes y permitir el normal desarrollo de la vegetación nativa de alta montaña y de la fauna asociada a ella.

Dado el alto impacto que ocasionan las actividades de aprovechamiento forestal, los árboles aislados de especies exóticas que se encuentren inmersos dentro de la vegetación de páramo y subpáramo serán eliminados mediante la aplicación de arboricidas, a fin de reducir al máximo las posibles afectaciones sobre la biota y los recursos hídricos que ocasiona el apeo de los individuos.

---

De igual forma, se buscará que los aprovechamientos forestales sean realizados por empresas dedicadas a tal propósito, mediante la venta de madera previo proceso de licitación.

#### OBJETIVOS:

- Eliminar las especies exóticas establecidas dentro del área de reserva.
- Restablecer la cobertura vegetal nativa de los ecosistemas locales.
- Propiciar el desarrollo de hábitats para las especies de fauna local.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Inventarios forestales de las plantaciones existentes.
- Localización de los individuos aislados de especies exóticas.
- Elaboración de los planes de aprovechamiento y manejo.
- Ejecución de aprovechamientos forestales y/o envenenamiento de árboles aislados.
- Sustitución de plantaciones e individuos aislados existentes en la zona mediante actividades de revegetalización ó recuperación natural, según sea el caso.

#### PRESUPUESTO <sup>15</sup>

##### COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	1	10.000.000	10.000.000
Materiales e Insumos	1	9.000.000	9.000.000
Material Vegetal	200.000	800	160.000.000
Materiales de oficina, papelería, edición de informes	1	3.500.000	3.500.000

<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$182'500.000</b>
---------------------	----------------------

<sup>15</sup> El presupuesto no incluye el costo del director del proyecto, ya que éste papel será asumido por la misma persona para las dos áreas protegidas, ni de los operarios, ya que está contemplada su asignación en el proyecto "Sustitución de especies arbóreas introducidas" del plan de manejo para la Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero.

### 5.1.1.3 Proyecto Sustitución de las plantaciones forestales existentes en el Embalse del Neusa

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Plantaciones de <i>Pinus spp.</i> localizadas en la “Zona de Restauración Ambiental” del Predio “Represa del Neusa”
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Empresas dedicadas a actividades de aprovechamiento forestal
<b>TIEMPO:</b>	60 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**PANORÁMICA DEL EMBALSE DEL NEUSA. NÓTESE LAS PLANTACIONES DE *PINUS PATULA* ALLÍ EXISTENTES.**

El embalse del Neusa de propiedad de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) presenta una cobertura vegetal compuesta en un 90% por plantaciones de pinos.

El paisaje ofrecido por este tipo de vegetación aunque representa para algunas personas un atractivo turístico interesante para actividades de camping, no cumple con la función ecológica propia de los ecosistemas de alta montaña, como es la de servir de sustento a especies de fauna y contribuir en los procesos de regulación hídrica.

Como lo demuestran los hechos, estas especies no permiten el crecimiento bajo el de la vegetación nativa original, además que acarrean elevados niveles de acidez del suelo, dada la dificultad en la descomposición de las acículas, y difícilmente se encuentran condiciones alimenticias ni de refugio para la escasa fauna local.

En este sentido, el presente proyecto propone la sustitución paulatina de la mayor parte de las plantaciones de pinos existentes en la zona, pero habida cuenta de la existencia de una demanda específica para el desarrollo de actividades de camping y picnic en este tipo de bosque plantado se mantendrían las plantaciones ubicadas en las zonas de acampar conocidas como “Chapinero” y “Laureles” (Ver mapa de zonificación).

Las plantaciones hoy existentes serán reemplazadas por especies arbóreas y arbustivas de la flora nativa local, buscando generar una cobertura boscosa lo más semejante a las comunidades que otrora poblaron el área.

#### OBJETIVOS:

- Restablecer la cobertura vegetal nativa en el área circundante a la represa del Neusa.
- Propiciar el desarrollo de hábitat para las especies de fauna local.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Realización de los inventarios forestales pertinentes.
- Proceso de licitación para los aprovechamientos.
- Contratación y ejecución del aprovechamiento
- Elección de las especies a emplear para el proceso de restauración.
- Labores de producción del material vegetal.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Recuperación de la vegetación natural de la zona.
- Aumento de la diversidad biótica del área.
- Mejoramiento de las condiciones edáficas y de la capacidad de regulación hídrica.
- Oferta de mayores atractivos paisajísticos para los visitantes del área.

#### PRESUPUESTO <sup>16</sup>

##### COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Inventarios forestales	-	Global	20.000.000
Proceso de licitación	-	Global	5.000.000
Materiales e Insumos	-	Global	10.000.000
Material Vegetal	800.000	800	640.000.000
Materiales de oficina, papelería, informes	-	Global	4.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>679.000.000</b>

<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$679.000.000</b>
---------------------	----------------------

<sup>16</sup> La dirección del proyecto estará a cargo del jefe de la reserva forestal, cuyo costo esta presupuestado en el proyecto de administración.

### 5.1.2. Subprograma de manejo de zonas degradadas

Como ya se mencionó, el desarrollo de actividades agropecuarias y mineras en el área de reserva ha ocasionado una fuerte alteración de los ecosistemas de alta montaña, lo cual ha redundado en pérdida de la biodiversidad, reducción de las comunidades de flora y fauna y alteración del sistema hídrico local.

Dada la importancia de los sectores que han sido afectados por el desarrollo de estas actividades, tanto por su papel en el abastecimiento de agua para acueductos veredales, municipales y regionales, como por sus características bióticas y físicas, se hace necesario realizar todas las acciones tendientes a restituir las condiciones naturales de los ecosistemas que han sido alterados, a fin de contribuir a la recuperación integral del área.

El subprograma de manejo de áreas degradadas incluye específicamente las zonas en donde originalmente se encontraban ecosistemas altoandinos, humedales y/o zonas de recarga que fueron alteradas por actividades agropecuarias ó mineras y que en la actualidad se encuentran desprovistas de suelo o cubiertas por pastizales ó chuscales.

El propósito de este subprograma es eliminar en forma progresiva los factores tensionantes que impiden el desarrollo de la vegetación nativa propia del lugar y crear las condiciones necesarias para que las comunidades de flora y fauna sean capaces por sí mismas de volver a su condición original, contribuyendo a su vez a recuperar los bienes y servicios ambientales derivados de estas áreas.

---

### 5.1.2.1. Proyecto Plan de Abandono y restauración ambiental de zonas mineras

---

**LOCALIZACIÓN:** Minas de mineral carbón y hierro ubicadas dentro de la Reserva.

**PRIORIDAD:** Alta

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; Alcaldía Municipal de Tausa; Empresa Nacional Minera – Minercol Ltda.; Ingeominas; Concesionarios de las explotaciones

**TIEMPO:** 24 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Dentro de la problemática de uso identificada uno de los principales factores de disturbio corresponde al desarrollo de actividades mineras en zonas de nacimientos y de recarga de acuíferos, constituyendo además una de las amenazas ambientales más sentidas por la comunidad. Los impactos incluyen afectaciones sobre la atmósfera, el suelo y los recursos hídricos, sin desconocer que las minas no cuentan con planes de manejo, y cuando ello ocurre no se cumplen las medidas programadas.

En el área de reserva existen tres explotaciones activas de carbón, las cuales se ubican en el municipio de Tausa y cuyas licencias de explotación vencen en el 2002, 2012 y 2032, respectivamente. De igual forma, existe una explotación de mineral hierro, que aunque en la actualidad se encuentra inactiva es posible que inicie su operación en poco tiempo, considerando que tiene permiso de explotación hasta el año 2013.

En estas explotaciones las operaciones son efectuadas en forma empírica y rudimentaria, mostrando bajo desarrollo tecnológico, hecho que aumenta el grado de afectación sobre los recursos naturales, sin olvidar que la CAR mediante diferentes resoluciones ha ordenado la suspensión de sus actividades y la elaboración de planes de restauración y abandono para cada una de ellas, situación que ha sido desconocida por los propietarios de las minas y omitida por la autoridad minera.

Por lo tanto, es prioritario que se adelanten acciones encaminadas a suspender de manera definitiva estas actividades y se proceda a la implementación de un plan de restauración ambiental y readecuación geomorfológica de las áreas alteradas, conforme a lo consignado en las garantías del contrato de concesión, tal como estipula el nuevo Código Minero, y de acuerdo a las disposiciones establecidas por la autoridad ambiental, a fin que estas zonas retornen a su condición original.

---

#### OBJETIVOS:

- Disminuir los impactos negativos producto de las actividades mineras.
  - Contribuir a la recuperación de las áreas afectadas por explotaciones mineras, mediante la restauración de los componentes ambientales afectados.
  - Propiciar el restablecimiento de la cobertura vegetal original.
  - Contribuir a la recuperación, regulación y continuidad de las fuentes hídricas
-

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Concertación con la autoridad minera, la autoridad ambiental, los entes territoriales y los propietarios, el diseño y el proceso de implementación de los planes de abandono y cierre de las minas.
- Valoración de las áreas mineras que serán objeto de restauración y determinación de las acciones requeridas.
- Readequación geomorfológica y estabilización de zonas de riesgo por erosión, mediante técnicas de conservación de suelos aplicables en cada caso.
- Revegetalización de las áreas afectadas, iniciando el proceso con cobertura de herbáceas y arbustivas no gramíneas.
- Diseño y adecuación de canales de conducción de aguas en las zonas más deterioradas y donde se presenten fenómenos excesivos de infiltración, a fin de disminuir la pérdida de agua y reducir el nivel de contaminación.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Mitigación de los impactos ambientales generados por las actividades mineras.
- Contribución a la recuperación de los componentes ambientales afectados.
- Aumento de la cobertura vegetal existente.
- Reducción del nivel de contaminación de las fuentes hídricas.
- Disminución de los procesos erosivos.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del Proyecto <sup>17</sup>	1	4.000.000	12	48.000.000
Operarios	4	700.000	24	67.200.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$115.200.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	1	15.000.000	15.000.000
Transporte de materiales (Costo Global)	1	25.000.000	25.000.000
Material Vegetal	125.000	800	100.000.000
Readequación Geomorfológica (Global)	1	40.000.000	40.000.000
Obras de conservación de suelos (Global)	1	40.000.000	40.000.000
Materiales de oficina, papelería, informes	1	3.500.000	3.500.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$223.500.000</b>

#### C. TOTAL COSTOS

**\$338.700.000**

<sup>17</sup> Dado que en la *Reserva Páramo de Guerrero* también se requiere desarrollar este proyecto, el director estará encargado del manejo de este en las dos áreas, con una dedicación de medio tiempo.

### 5.1.2.2. Proyecto Restauración Ecológica

**LOCALIZACIÓN:** Áreas alteradas por la producción agropecuaria; zonas de pastizales sin uso definido ó desprovistas de vegetación; zonas de nacimiento y recarga de acuíferos

**PRIORIDAD:** Alta

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria  
Universidades y centros de investigación; ONG's

**TIEMPO:** 48 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**PASTIZALES Y CULTIVOS  
LOCALIZADOS EN PREDIOS DE  
PROPIEDAD PRIVADA DENTRO DEL  
ÁREA DE RESERVA.**

En el área de reserva, el desarrollo de actividades agropecuarias ha alterado la cobertura natural original en desmedro de la oferta natural. Específicamente, el cultivo de la papa y la ganadería han sido la causa que grandes zonas cubiertas con vegetación de alta montaña hayan sido colonizadas para ampliar las superficies productivas, afectado en forma negativa la dinámica de los ecosistemas y del sistema hídrico, de tal modo que los ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque altoandino actualmente se encuentran relegados a sectores con altas pendientes ó constituyendo relictos en las márgenes de ríos y quebradas.

Las zonas cubiertas con pastizales o cultivos de papa ocupan aproximadamente 3.172,5 Ha, y se localizan desde los 3.000 m.s.n.m. hasta sectores donde superan los 3.600 m.s.n.m., siendo prioritaria su recuperación mediante la implementación de practicas de restauración ecológica y la utilización de especies arbóreas y arbustivas nativas, de tal manera que se creen las condiciones necesarias para que las comunidades de flora y fauna sean capaces de volver a su condición original.

Vale la pena mencionar que los sectores mayormente afectados se ubican en la cuenca superior del río Guandoque, la parte alta de la vereda Páramo Alto y la cuenca superior del río Cuevas en el municipio de Tausa, en la cuenca alta del río El Hato, en Carmen de Carupa, y en los alrededores de la represa del Neusa.

Específicamente, este proyecto contempla la restauración de las áreas que se ubican en una altitud inferior a 3.200 m.s.n.m. y que actualmente se encuentran con cobertura de pastizales o cultivos de papa, dado que se considera que el proceso de restauración por encima de esta cota debe propiciarse en lo posible en forma natural.

El proceso de revegetalización se desarrollará utilizando el *Protocolo de Restauración Ecológica* adelantado por CI y Baturá Restauración Ambiental, descrito en detalle en el “Proyecto de Restauración Ecológica” del plan de manejo para la *Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero*. No obstante, no se descarta que el tratamiento a emplear consista en *no* realizar ningún tipo de intervención, permitiendo que la regeneración natural se encargue del proceso de sucesión; las áreas que requieran este tipo de tratamiento deberán ser claramente definidas en el desarrollo del proyecto.

Igualmente son prioritarias dentro del proceso de restauración, las márgenes de las fuentes hídricas utilizadas para el abastecimiento de acueductos veredales y municipales, o empleadas frecuentemente como tomas individuales, a fin de asegurar su permanencia en el tiempo; en el caso de los predios de propiedad privada esta actividad se desarrollará en forma conjunta con los propietarios, considerando las obligaciones legales establecidas para tal fin.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Contribuir al restablecimiento de la cobertura vegetal original.
- Facilitar el desarrollo de los procesos de sucesión natural, para que los ecosistemas retornen a su condición original.
- Propiciar el desarrollo de hábitat para las especies de fauna local.
- Contribuir a la recuperación, regulación y continuidad de las fuentes hídricas.

---

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Recopilación y análisis de la información sobre restauración de ecosistemas de alta montaña.
  - Elaboración de un diagnóstico de los sectores a intervenir, considerando el número de predios privados afectados.
  - Identificación de las zonas prioritarias a restaurar.
-

- Definición de los tratamientos de restauración y la forma de aplicación de los mismos, conforme a criterios físicos y bióticos y basándose en experiencias previas de restauración y en el Protocolo de Restauración Ecológica.
- Reuniones de concertación con los propietarios a fin de establecer acuerdos de cooperación, incluyendo espacios a recuperar y actividades a desarrollar.
- Producción del material vegetal necesario para las actividades de repoblación.
- Implementación de los tratamientos establecidos.
- Seguimiento y monitoreo, incluyendo actividades de mantenimiento y replante según sea el caso.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Aumento de la superficie con vegetación de subpáramo y bosque altoandino.
- Recuperación de la vegetación natural de los ecosistemas de alta montaña.
- Aumento de la diversidad florística del área y de las poblaciones de fauna.
- Aumento de los caudales de ríos y quebradas.
- Mejoramiento de la calidad del agua de las fuentes hídricas.
- Determinación de los tratamientos de restauración que dan los mejores resultados.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del Proyecto	1	4.000.000	48	192.000.000
Auxiliares técnicos	1	1.200.000	48	57.600.000
Operarios	5	700.000	45	157.500.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$407.100.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	-	Global	30.000.000
Transporte de materiales (Costo Global)	-	Global	150.000.000
Material Vegetal	1.250.000	800	1.000.000.000
Materiales e Insumos	-	Global	25.000.000
Materiales de oficina, papelería, edición de informes	-	Global	10.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$1'215.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$1'622.100.000</b>
------------------------	------------------------

### 5.1.2.3. Proyecto Caracterización de Humedales y elaboración de una propuesta de restauración.

**LOCALIZACIÓN:** Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde.

**PRIORIDAD:** Alta

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria  
Viceministerio de ambiente

**TIEMPO:** 6 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**HUMEDAL UBICADO DENTRO DEL  
ÁREA DE RESERVA INTERVENIDO  
POR EL DESARROLLO DE  
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.**

El área de reserva se destaca por ser proveedora de agua para un gran número de habitantes de Cogua, Tausa y Carmen de Carupa, además de varios municipios de la sabana de Bogotá y del Valle de Ubaté, e incluso de la Capital de la República. En este delicado proceso de regulación hídrica, los humedales cumplen un importante papel como estabilizadores de los caudales, sin desconocer además su función ecológica al dar albergue a un número importante de especies de flora y fauna.

A pesar de su importante función hídrica y ecosistémica, las zonas de humedales han sido sometidas a un fuerte proceso de intervención, a causa principalmente del desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Así, la mayoría de ellas han desaparecido, o se encuentran inmersos dentro de una matriz de pastos o cultivos.

En este sentido, se hace necesario identificar y caracterizar los humedales, en aras a aumentar el conocimiento disponible sobre la reserva y sobre estos importantes ecosistemas y para contar con mayores instrumentos para la gestión del área protegida.

Para tal fin se seguirán los principios definidos en el Manual de Inventario de Humedales (2004), preparado por la Secretaría de la Convención RAMSAR. En base a la caracterización de los humedales se elaborará una propuesta para su restauración, que defina las acciones a seguir para recuperar estos ecosistemas.

Debe resaltarse que el proyecto iniciará con la localización de los humedales presentes en la reserva, actividad que será desarrollada mediante consultas con la población que habita en el área o en su zona de influencia y complementando el trabajo con recorridos de campo, lo que se debe a la imposibilidad de ubicar los humedales en fotografías aéreas debido a su reducido tamaño.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Identificar y caracterizar los humedales de la Reserva.
- Desarrollar una propuesta de restauración de los humedales que incluya aspectos de índole técnico, económico y financiero.
- Proporcionar herramientas para la planificación y gestión del área de reserva y para la conservación de los humedales.

---

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Ubicación de humedales mediante consultas a la población y recorridos de campo.
  - Georeferenciación de los humedales mediante el uso de GPS y apoyándose en planchas cartográficas y fotografías aéreas.
  - Identificación del área cubierta por los humedales.
  - Determinación del régimen hídrico: periodicidad, magnitud y profundidad de la inundación, fuentes de aguas superficiales que alimentan el humedal y relación con el agua freática.
  - Descripción de la presencia y distribución de las especies de flora y fauna.
  - Análisis del agua en términos de salinidad, pH, color, turbiedad, DBO, DQO, coliformes totales y nutrientes.
  - Identificación de los principales factores causantes de contaminación del humedal y de su problemática de uso, incluyendo un análisis de la tenencia de la tierra del predio donde se encuentran.
  - Determinar las actividades necesarias para la restauración y conservación de cada humedal, en base al diagnóstico efectuado.
  - Priorización de los humedales a restaurar.
  - Elaboración de la propuesta de restauración.
-

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Inventario detallado de los humedales presentes en el área.
- Identificación del estado actual de los humedales.
- Identificación y priorización de los humedales a recuperar.
- Determinación de los acciones a implementarse y sus costos asociados.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del Proyecto	1	4.000.000	6	24.000.000
Profesional de Apoyo	1	3.000.000	6	18.000.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$42.000.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	1	5.000.000	5.000.000
Materiales e Insumos	1	10.000.000	10.000.000
Elaboración de la cartografía (Global)	1	5.000.000	5.000.000
Análisis de aguas (Global)	1	4.000.000	4.000.000
Materiales de oficina, papelería, informes	1	3.500.000	3.500.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$27.500.000</b>

#### C. TOTAL COSTOS

**\$69.500.000**

### 5.1.3. Subprograma de saneamiento básico

En el área de reserva son varias las actividades que ocasionan impactos sobre el recurso hídrico, entre ellas el lavado de las fumigadoras y los elementos utilizados en las labores de fumigación, el abandono de los empaques de agroquímicos en las zonas de nacimiento, escorrentía ó recarga, el vertimiento en las fuentes de aguas domésticas servidas y aguas residuales y la inadecuada disposición de los residuos sólidos de origen doméstico.

Estas actividades no sólo han originado un grave proceso de contaminación, sino que también han ocasionado reducción de las poblaciones de fauna y afectaciones en la salud humana, lo cual se ve reflejado en el aumento de las enfermedades gastrointestinales, especialmente de la población infantil.

De tal manera, es innegable que las actividades de manejo de los recursos naturales deben trascender más allá de los límites propiamente dichos de las áreas protegidas e involucrar a la población que habita tanto en el área de reserva propiamente dicha como en su zona de influencia, a fin de cumplir a cabalidad con sus objetivos de conservación.

En este sentido, el subprograma de saneamiento básico incluye el manejo en forma adecuada de los residuos sólidos, los residuos agropecuarios, los empaques de agrotóxicos peligrosos y las aguas residuales y servidas tanto de la población que habita en el área de reserva como de aquella que se ubica en las zonas aledañas, a fin de reducir los impactos producidos sobre el recurso hídrico y sobre los demás elementos de la naturaleza.

### 5.1.3.1. Proyecto Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y domésticos

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Predios privados del área de Reserva
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Alcaldías municipales de Cogua, Tausa, Carmen de Carupa, San Cayetano y Pacho
<b>TIEMPO:</b>	18 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS  
DENTRO DE LA VEGETACIÓN DE  
PÁRAMO.**

En los predios privados que se ubican en el área de reserva no se cuenta con el servicio de recolección de basuras por lo que los pobladores locales disponen los residuos sólidos a cielo abierto, generalmente en cercanía a las fuentes hídricas ó específicamente sobre su lecho. De igual forma, no existe servicio de alcantarillado, de tal modo que las aguas servidas son dispuestas directamente a las fuentes de agua, siendo pocos los casos donde existen pozos sépticos y donde las letrinas cuentan con todas las especificaciones técnicas necesarias para causar el menor impacto posible sobre el ambiente.

Esta situación es uno de los causales del alto grado de contaminación de los caños y quebradas, de tal modo que el agua que por estos corre no es apta para el consumo humano y animal, como lo manifiestan los mismos habitantes de la región, igualmente es uno de los causales de enfermedades como el parasitismo, amibiasis, tifoidea, disentería y enfermedades gastrointestinales.

Este proyecto pretende entonces gestionar antes las administraciones municipales pertinentes la inclusión de las viviendas de propiedad privada que se ubican dentro del área de reserva en los programas de saneamiento básico que ellas desarrollan, buscando dar solución tanto a la problemática de disposición final de los residuos sólidos, como propendiendo por la construcción en forma adecuada de sistemas sépticos o letrinas para la disposición de los residuos líquidos.

De igual forma, se pretende que los pobladores que habitan al interior de la reserva conozcan y apliquen técnicas de disposición de los residuos domésticos, especialmente relacionadas al manejo de los desechos de origen orgánico, los cuales pueden ser aprovechados para las labores propias de la finca mediante el sistema de compostaje.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Contribuir a la realización de un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y domésticos.
- Propender por la implementación de programas de saneamiento básico.
- Disminuir la contaminación de las corrientes hídricas y los impactos generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y las aguas servidas.
- Sensibilizar a los propietarios sobre el manejo de los residuos orgánicos.

---

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Inventario de las viviendas que se encuentran en el área y de los mecanismos utilizados para la disposición de aguas servidas y residuos sólidos domésticos.
  - Elaboración de un diagnóstico sobre el estado actual de estos sistemas.
  - Determinación de las necesidades de construcción de obras ó de mantenimiento de las estructuras de disposición de residuos líquidos existentes.
  - Gestión ante las alcaldías de Cogua y Zipaquirá para la implementación de rutas de recolección de residuos sólidos, cuya frecuencia puede ser quincenal, y para la inclusión de los habitantes del área en sus proyectos de saneamiento básico.
  - Implementación periódica de jornadas de recolección de basuras, especialmente en las zonas con mayor afectación.
-

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Aumento de la calidad del agua de las corrientes.
- Rutas de recolección de residuos sólidos en funcionamiento.
- Adecuado manejo y disposición final de residuos sólidos y aguas servidas.
- Inclusión del área en los programas de saneamiento básico municipales.
- Comunidad sensibilizada acerca del manejo de los residuos sólidos orgánicos.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Tecnólogo en Saneamiento ambiental	1	1.200.000	18	21.600.000
Operarios	4	700.000	12	8.400.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$30.000. 000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	-	Global	5.000.000
Materiales e Insumos	-	Global	5.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$10.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$40.000.000</b>
------------------------	---------------------

---

### 5.1.3.2. Proyecto Manejo y disposición de empaques de agroquímicos

---

**LOCALIZACIÓN:** Predios privados del área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde y zona de influencia.

---

**PRIORIDAD:** Alta

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Administraciones municipales con jurisdicción en el área  
Asociación Nacional de Industriales (ANDI)  
Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA)

---

**TIEMPO:** 36 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Una de las actividades que ocasiona mayores impactos sobre el recurso hídrico es la deficiente disposición de los empaques de agroquímicos empleados en el cultivo de la papa, cuya disposición final en la gran mayoría de los casos son los cuerpos de agua, situación que no sólo afecta los recursos naturales sino que también es perjudicial para la salud de los pobladores locales.

Para solucionar esta problemática, este proyecto tiene como propósito propiciar la recolección de empaques de agroquímicos, actividad que estará liderada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, con el apoyo de otras entidades del orden gubernamental y de organizaciones como la ANDI y FEDEPAPA, entre otros, así como con la participación activa de la comunidad.

De igual forma, los fabricantes, formuladores, importadores, envasadores y distribuidores de plaguicidas serán responsables de “*establecer el mecanismo de retorno y eliminación de los envases y empaques y demás residuos o desechos peligrosos desde el consumidor*”, tal como ordena el Decreto 1443 de 2004, por lo que deberán participar activamente de la implementación de este proyecto.

Es importante hacer notar que este proyecto es favorablemente aceptado por la comunidad que habita en el área y en su zona de influencia, dadas las actividades de sensibilización y educación ambiental desarrolladas con los pobladores locales en marco del *Proyecto Páramo de Guerrero*, constituyendo una fortaleza para su cabal implementación y para garantizar el éxito del proceso.

Por otra parte, debe resaltarse que la duración de este proyecto es de tan sólo 36 meses porque se espera que en ese momento los predios de propiedad privada que se ubican dentro del área hayan sido totalmente adquiridos por el Estado; sin embargo, no debe desconocerse que desde la reserva debe seguir apoyándose la recolección de empaques de agrotóxicos en la zona contigua a ella.

---

### OBJETIVOS:

- Realizar un adecuado manejo y disposición final de los residuos originados en desarrollo de las actividades productivas.
- Disminuir la contaminación de las corrientes hídricas.

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificar las fuentes hídricas que presentan el mayor grado de contaminación, basándose en información secundaria, inspecciones de campo e información proporcionada por la comunidad.
- Elaborar un diagnóstico cualitativo de las corrientes identificadas.
- Concertar con la autoridad ambiental, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, los propietarios de los predios y los productores y proveedores de agroquímicos, el diseño y el proceso implementación de una estrategia de recolección de empaques, de tal modo que se aúnen esfuerzos y se reduzca el presupuesto necesario para su ejecución.
- Desarrollo de una estrategia de capacitación en el manejo de desechos tóxicos con la comunidad de la zona.
- Implementación de las jornadas de recolección de empaques.
- Disposición final de los residuos conforme a la normatividad vigente (Ley 430 de 1198, Decreto 1443 de 2004, etc.)
- Seguimiento y monitoreo constante de la calidad del agua.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Reducción de los empaques de agroquímicos en los cuerpos de agua.
- Disminución del número de niños con enfermedades gastrointestinales.
- Contribución a la recuperación de los componentes ambientales afectados.
- Aumento de la calidad del agua de las corrientes.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Técnico Agropecuario	1	1.200.000	18	21.600.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$21.600.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	1	10.000.000	10.000.000
Materiales e Insumos	1	3.500.000	3.500.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$13.500.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>			<b>\$35.100.000</b>
------------------------	--	--	---------------------

## 5.2. PROGRAMA DE USO PÚBLICO

A pesar de la fuerte intervención a la que ha sido sometida el área que hace parte de la *Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde*, esta presenta una afluencia importante de visitantes que buscan recreación y esparcimiento al aire libre. Las zonas que presentan una mayor afluencia de visitantes son principalmente la “Represa del Neusa” y “Laguna Verde”. Sin embargo estas actividades son desarrolladas en forma desordenada y sin contar con un plan específico de atención a visitantes que involucre actividades de educación ambiental en busca de dar a conocer la importancia de los ecosistemas de alta montaña como proveedores de bienes y servicios ambientales esenciales.

Según los registros de la CAR, 38.980 personas ingresaron a las zonas de camping del embalse del Neusa (Sectores Chapinero y Laureles) entre diciembre 29 de 2003 y Agosto 8 de 2004, cifra que revela el enorme potencial de este sector para la implementación de un adecuado programa de uso público.

De igual forma, el sector de Laguna Verde (Tausa) es especialmente propicio para el desarrollo de actividades de educación e interpretación ambiental e implementar programas turísticos de bajo impacto, siendo este un escenario único y de gran significancia para un gran número de visitantes potenciales interesados en este tipo de alternativa turística.

El programa de uso público tiene entonces como finalidad establecer unos lineamientos claros para el desarrollo de las actividades educativas, de comunicación, interpretación, además de adecuar la infraestructura necesaria para la implementación de estas actividades, de tal modo que los visitantes conozcan y disfruten los valores ecológicos del lugar sin causar efectos negativos, pero que contribuyan al propósito principal del área cual es la conservación.

### OBJETIVOS:

- a) Establecer una estrategia de educación para la conservación dirigida a los diferentes actores relacionados con el área de reserva.
- b) Sensibilizar a los actores locales sobre la importancia de los valores naturales de la zona y la necesidad de garantizar su conservación a perpetuidad.
- c) Proporcionar a los visitantes la oportunidad de conocer y comprender el funcionamiento de los ecosistemas únicos de alta montaña y de observar los daños ocasionados por el manejo inadecuado de los recursos naturales.
- d) Estimular a los visitantes a un adecuado uso y protección de los recursos.

- e) Diseñar e implementar mecanismos y herramientas de interpretación ambiental.
- f) Establecer las zonas aptas para el desarrollo de actividades ecoturísticas y los mecanismos para su implementación.
- g) Disponer de la infraestructura básica y equipos necesarios para el desarrollo del programa.

### 5.2.1. Subprograma de educación para la conservación

El subprograma de educación para la conservación está dirigido a la comunidad que habita en el área protegida y su zona de influencia, como a las instituciones educativas rurales de los municipios con jurisdicción en el área y las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que actúan en ella. Su propósito es facilitar la comprensión de las relaciones de interdependencia del ser humano con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad.

Se busca que a partir de esta reflexión se puedan generar actitudes de valoración y respeto por el ambiente, enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida. Se trata de un proceso intensivo y prolongado que se enfoca a que las personas reconozcan el valor de los procesos ecológicos en la definición de la calidad de vida, y la necesidad que las actividades de desarrollo socioeconómico sean compatibles con la perpetuación de estos procesos.

A través de este subprograma se formularán las estrategias para proporcionar a los visitantes de la reserva la oportunidad de conocer, a través de distintas técnicas y métodos, los ecosistemas únicos de páramo, subpáramo y bosque altoandino, las especies amenazadas, los distintos procesos de la dinámica ecológica y de regulación del sistema hídrico, la importancia de las actividades de restauración ambiental, los valores culturales e históricos del área protegida y la relación entre los seres humanos y el medio ambiente, de manera atractiva y a través de un proceso de reflexión que los lleve a tomar sus propias conclusiones, de tal modo que se contribuya a la preservación de la misma.

De igual forma se busca que los participantes comprendan la importancia de garantizar la conservación de los recursos naturales y el papel que cumplen las áreas protegidas como reguladoras del sistema hídrico, proveedoras de bienes y servicios ambientales y refugios de fauna y flora, utilizando herramientas idóneas que faciliten la transmisión de información.

Vale la pena mencionar que el subprograma de educación para la conservación debe ser transversal a todos los programas y proyectos que se implementen en el área protegida y debe involucrar a todos los actores locales que tienen relación con ella, con el propósito de obtener mayores resultados de este proceso.

---

### 5.2.1.1 Proyecto Capacitación de educadores ambientales

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde y zona de influencia.
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; Alcaldías municipales con jurisdicción en el área (UMATAS); Organizaciones no gubernamentales; Instituciones Educativas rurales
<b>TIEMPO:</b>	6 meses
<b>PRIORIDAD:</b>	Media

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

A pesar de los esfuerzos realizados por las diferentes entidades que operan en el área de reserva para sensibilizar a los actores sobre la importancia de la conservación y de los valores existentes, muchas veces los encargados de esta capacitación no tienen los conocimientos suficientes sobre los procesos ecológicos de los ecosistemas de alta montaña, el deterioro relacionado con las actividades productivas, la importancia de las actividades de restauración ecológica y la necesidad de conservar aquellas zonas que se destacan por sus características biofísicas y socioeconómicas y la prestación de bienes y servicios ambientales.

Por esta razón, es necesario diseñar y poner en marcha un proceso de cualificación de los encargados de los procesos de educación ambiental, siendo estos: profesores de las instituciones educativas rurales y urbanas de los municipios con jurisdicción en el área, técnicos y profesionales de las UMATAS, representantes de las ONG'S y técnicos y profesionales de los acueductos veredales, municipales y regionales, entre otros.

Es importante resaltar que esta capacitación estará enfocada exclusivamente a la temática relacionada con las áreas de conservación y específicamente con la Reserva de Páramos de Guargua y Laguna Verde, a fin que las actividades desarrolladas por las diferentes entidades en torno a ella tengan el mismo propósito y se implementen conforme a una estrategia conjunta de educación para la conservación, que resalte la importancia del área y de la protección de sus valores asociados.

---

#### OBJETIVOS:

- Capacitar en temas ambientales a los actores locales encargados de la educación ambiental.
  - Sensibilizar a los actores locales acerca de la importancia de los valores naturales de la zona y de la necesidad de garantizar su conservación a perpetuidad.
  - Diseñar conjuntamente una estrategia de educación para la conservación.
-

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificación de los actores que harán parte de la cualificación.
- Diseño del proceso de capacitación.
- Coordinación del horario de trabajo, logística, lugar de realización, duración, etc.
- Implementación del proceso de capacitación.
- Definición de la estrategia de educación, identificando temas, metodología, instrumentos, etc, conforme al grupo al que se enfoque.
- Seguimiento y evaluación.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Generación de conocimientos de los participantes sobre temas de conservación y sobre la Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde.
- Sentido de pertenencia de los participantes por los ecosistemas de alta montaña.
- Aplicación de nuevas metodologías de enseñanza.
- Diseño de una estrategia de educación ambiental aplicable a las diversas instituciones.
- Focalización de esfuerzos en pro de la educación para la conservación.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Educador ambiental	1	3.000.000	6	18.000.000
Auxiliar técnico	1	1.200.000	6	7.200.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$25.200.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Talleres de trabajo	-	Global	5.000.000
Materiales e Insumos	-	Global	2.500.000
Transportes Locales	-	Global	5.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$12.500.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$37.700.000</b>
------------------------	---------------------

---

### 5.2.1.2 Proyecto Educación para la conservación

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde y zona de influencia.
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; Alcaldías municipales – UMATAS; Organizaciones No Gubernamentales; Instituciones Educativas
<b>TIEMPO:</b>	18 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Aproximadamente el 64% de la superficie de la Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde esta integrada por predios de propiedad privada, los cuales deberán ser adquiridos gradualmente a fin de asegurar su conservación. Sin embargo, este proceso requiere de algún tiempo para su desarrollo dadas las dificultades propias de la negociación y especialmente de la disponibilidad de recursos para este propósito. Esto significa que el área contará en el corto y mediano plazo con la ocupación de algunos habitantes locales, los cuales deberán ser convenientemente concientizados hacia la importancia de proteger los recursos naturales.

El proyecto de educación para la conservación esta dirigido entonces tanto a la población que habita en los predios privados del área de reserva y sus zonas aledañas como a la comunidad estudiantil de las zonas rurales, dado que es innegable que el proceso educativo tiene más alcance y proporciona mayores resultados cuando es implementado con los estudiantes, siendo estos mucho más sensitivos a la adopción e implementación de conocimientos y a los cambios de actitud, situación que no sólo repercute en el educando sino que generalmente también influye en su familia.

De igual forma, es notorio que las actividades de conservación de la naturaleza precisan construir una relación positiva con la comunidad, por lo tanto este proyecto requiere su participación activa en el proceso educativo, de tal modo que se genere un cambio de actitud frente al uso y manejo de los recursos naturales.

En la implementación del proyecto se desarrollaran talleres, visitas de campo y demás instrumentos metodológicos encaminados a generar conciencia sobre la conservación de los recursos naturales y la importancia de las áreas protegidas para el cumplimiento de este objetivo.

---

#### OBJETIVOS:

- Sensibilizar a estudiantes y pobladores locales acerca de la importancia del área protegida y la necesidad de garantizar su conservación a perpetuidad.
-

- Establecer una comunicación constante con los habitantes locales.
- Apoyar las estrategias educativas de las instituciones educativas para que estén acordes con la realidad ambiental del área.
- Contar con las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de las actividades de educación e interpretación ambiental.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Diseño del proceso de capacitación, identificando temática a abordar, metodología, recursos necesarios, instrumentos, etc.
- Identificación y adquisición de los materiales e insumos necesarios para el desarrollo de las actividades de educación ambiental.
- Actividades de acercamiento a la comunidad y las instituciones educativas.
- Coordinación de reuniones, talleres, jornadas de campo, etc., incluyendo horario de trabajo, logística, lugar de encuentro, etc.
- Elaboración de videos donde se resalten las principales características del área protegida, al igual que folletos, plegables y demás publicaciones que estén dirigidos hacia el público estudiantil.
- Realización de talleres, cursos, jornadas de campo, etc., con la participación de profesores, estudiantes, padres de familia, comunidad, etc., según sea el caso
- Seguimiento y evaluación.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Disminución de los impactos generados por las actividades agropecuarias.
- Comunidad y población estudiantil sensibilizada sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Educador Ambiental	1	3.000.000	18	54.000.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$54.000.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales (Costo Global)	1	10.000.000	10.000.000
Materiales e Insumos	1	10.000.000	10.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$20.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$74.000.000</b>
------------------------	---------------------

---

### 5.2.1.3 Proyecto Diseño y construcción de senderos de Interpretación

---

**LOCALIZACIÓN:** Predio “Laguna Verde”

---

**PRIORIDAD:** Media

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Alcaldías municipales de Tausa y Carmen de Carupa – UMATAS  
Organizaciones No Gubernamentales

---

**TIEMPO:** 10 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El diseño y construcción de senderos es una de las principales herramientas dentro de la interpretación ambiental, permitiendo canalizar el flujo de visitantes hacia determinados sectores y limitar el acceso a otros de mayor valor o fragilidad. En la reserva, constituirán una herramienta para que los visitantes disfruten del área protegida a un ritmo que les permita relacionarse con el entorno, accedan a zonas de altos valores ecológicos y paisajísticos y tengan la oportunidad de conocer y comprender los procesos ecológicos que allí se desarrollan y la importancia de la conservación de los recursos naturales renovables del área.

Por ende, este proyecto está encaminado a diseñar en forma detallada y construir senderos de interpretación ambiental, enfocados básicamente a:

- Identificar las principales características de la vegetación de alta montaña y observar su transición a través de los ecosistemas de subpáramo y páramo.
- Observar las alteraciones causadas al medio natural por el desarrollo de actividades productivas.
- Conocer las actividades de restauración ambiental.
- Identificar especies de fauna y flora local.
- Observar el papel de las comunidades vegetales en la producción y regulación hídrica.

Para el diseño definitivo de los senderos deberán seguirse ciertos requerimientos técnicos, a fin de prevenir que se conviertan en un factor de degradación y vayan en contravía de los objetivos de conservación del área, así:

- Ser transitables a pie exclusivamente
  - Ocasionar el menor impacto posible sobre la biota.
  - Incorporar la mayor diversidad posible de ambientes naturales y permitir que los visitantes lleguen a lugares de especial valor paisajístico.
  - Ofrecer seguridad y comodidad a los visitantes.
  - Estar acompañados de facilidades básicas para uso del público como recipientes de basura, bancas, bebederos de agua, cobertizos para protección contra la lluvia, etc.
-

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone la construcción dos senderos en el sector de Laguna Verde<sup>18</sup>. El primero de ellos partirá desde el lugar de llegada de los visitantes hasta el cuerpo de agua propiamente dicho, comprendiendo una distancia aproximada de 1 Km. Dado que el camino de acceso cruza algunas corrientes de agua, será necesaria la construcción de pequeños puentes para evitar impactos negativos sobre el recurso.

La segunda parte del sendero continuará por el costado oriental del cuerpo de agua, atravesando comunidades de páramo, hasta llegar aproximadamente a los 3700 m.s.n.m. donde se contempla la construcción de un mirador desde el que se podrá apreciar una panorámica completa de la laguna, así como de la forma como se extienden los páramos hasta el sector de Carmen de Carupa. Posteriormente se sigue con un descenso por el costado nororiental de la laguna hasta llegar a dos cuerpos de agua más pequeños en donde se observan turberas y vegetación propia de humedales; en este punto se toma con rumbo sur occidente y se llega nuevamente a la cabaña de recepción de visitantes. Vale la pena mencionar que a lo largo del recorrido se ubicarán señales específicas para mostrar las diferentes especies tanto animales como vegetales de la zona.

Los recorridos de interpretación podrán ser guiados o autoguiados; los guiados son aquellos que requieren de un acompañamiento continuo de guías, mientras que los autoguiados son los que el visitante realiza sin acompañamiento y respaldado en la señalización y/o en folletos ó mapas que ayudan a interpretar los valores de la zona.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Diseñar en forma detalla y construir senderos de interpretación en el interior de la reserva.
- Proporcionar a los visitantes la oportunidad de conocer y comprender los valores de la estrella hidrográfica Laguna Verde.
- Concientizar a los visitantes acerca de la necesidad de dar un adecuado uso y protección de los recursos naturales renovables.
- Suministrar información sobre la importancia de los valores naturales y paisajísticos del área.

---

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Definición del objetivo de cada uno de los senderos que serán implementados.
- Determinación del número de usuarios que soportará cada sendero (capacidad de carga).
- Identificar en campo distintas alternativas de trazado, considerando las zonas de especial interés, las características que quieren resaltarse y lo que se desea que el visitante conozca y aprenda.

---

<sup>18</sup> El trazado preliminar de los senderos se presenta en la fotografía aérea anexa al presente informe.

- Marcado en mapas y en terreno la ruta exacta por donde pasará cada sendero.
- Diseño en detalle el sistema de construcción y las obras que deberán implementarse para sitios específicos como: puentes en paso de quebradas, paso de zonas encharcadas, escalinatas, etc.
- Planificación de las actividades de construcción, incluyendo herramientas y equipo necesario.
- Construcción de los senderos.
- Elaboración de un manual para los senderos guiados que incluya: tema del sendero, número y lugar de las paradas, temática a abordar, duración aproximada del recorrido, grado de dificultad, visitantes al que esta dirigido, etc.
- Determinación de la información de apoyo que debe incluirse en los senderos autoguiados, indicando entre otros aspectos el lugar de las paradas, una breve descripción de cada una de ellas, duración aproximada, dificultad, etc.
- Capacitación al personal que realizará los recorridos guiados.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Senderos de interpretación diseñados y construidos conforme a las características del área de reserva.
- Instrumentos construidos para el desarrollo de las actividades de interpretación.
- Visitantes sensibilizados sobre el manejo adecuado de los recursos y la importancia de su conservación e informados sobre las principales características del área protegida.
- Personal capacitado en la implementación de los recorridos de interpretación.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Educador Ambiental	1	2.500.000	10	25.000.000
Ingeniero Civil	1	2.500.000	2	5.000.000
Arquitecto	1	2.500.000	0,5	1.250.000
Profesional Ambiental	1	2.500.000	1	2.500.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$33.750.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales construcción obras infraestructura	-	Global	10.000.000
Materiales Talleres capacitación	-	Global	5.000.000
Transportes Locales	-	Global	12.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$27.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$60.750.000</b>
------------------------	---------------------

---

### 5.2.1.4 Proyecto Elaboración e instalación de señales

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Alcaldías municipales con jurisdicción en el área, UMATAS
<b>TIEMPO:</b>	2 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Con el fin de ilustrar al visitante sobre los sitios de interés, ubicación de la infraestructura administrativa y formas de acceso a estos lugares, y en general impartir información del área protegida es necesario instalar señales y avisos, informativos ó explicativos, los cuales permitirán orientar al visitante durante su recorrido. Para tal fin se proponen los siguientes tipos de avisos, cuyos diseños serán los mismos a los presentados en el plan de manejo de la *Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero*.

1. Principales o Señales de Entrada: Corresponde a las señales que deberán situarse en las entradas al área Incluyen información general de la reserva como por ejemplo: ubicación geográfica, extensión, rango altitudinal, etc. Se propone ubicarlas en los siguientes sitios (ver mapa):
    - En la vía que de Zipaquirá conduce al municipio de Ubaté en la desviación hacia la represa del Neusa.
    - Por la vía que de Cogua conduce a San Cayetano en donde se ubica la escuela “Las Margaritas”.
    - En la vía hacia el municipio de San Cayetano a la altura de la entrada a Laguna Verde.
    - En la vía que de la vereda Sabaneque del municipio de Tausa conduce a Carmen de Carupa en el lugar conocido como “tres esquinas”.
  2. Direccional en vías de acceso: Son las señales ubicadas en las zonas donde se encuentran bifurcaciones de vías principales o desvíos para entradas a predios privados, que permiten guiar al visitante hacia el interior de la reserva.
  3. Direccionales internas: Estas señales tienen como propósito indicar a los visitantes la ubicación de sitios de interés e infraestructura dentro de la reserva como son miradores, oficinas de administración, cabañas de vigilancia etc.
-

4. De identificación y recomendaciones: Avisos ubicados en los sitios de desarrollo (centro de visitantes, unidades de recreación, zonas de acampar, etc) donde se informa tanto de las facilidades existentes como de las reglamentaciones de uso)
5. Panorámicas: Corresponde a las señales que se colocan en miradores y sirven para explicar los nombres de los sitios y geoformas que se están observando
6. De entrada a senderos de interpretación: Como su nombre lo indica corresponde a los avisos ubicados a la entrada de los senderos de interpretación, donde se incluye un mapa del sendero y características principales del mismo.
7. Interpretativas: Estas señales estarán ubicadas en el interior de los senderos de interpretación , y se localizan en forma contigua a los valores naturales que se quieren interpretar.
8. De alerta: Estas señales contienen solamente dibujos claramente identificables con el propósito de orientar al visitante sobre usos o actividades prohibidas y se ubicarán al interior de la reserva.

Con base en las señales diseñadas (ver anexo 11), este proyecto está dirigido a precisar en campo los sectores donde deberán instalarse, el tipo de señal a emplear y la información que se incluirá en cada una de ellas. Así mismo incluye la elaboración misma de las señales.

Algunas consideraciones a en el proyecto de señalización son:

- Deben marcarse las intersecciones de caminos con señales direccionales.
- Las distancias deben ser indicadas en los cruces y en otros puntos apropiados, sin ser excesivas.
- La señalización no debe distraer o contrastar con el ambiente natural.
- En el caso de los senderos, deben establecerse señales desde el punto de inicio y durante la totalidad de su recorrido.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Informar sobre la ubicación del Área de Reserva.
  - Facilitar a los visitantes su acceso a la reserva.
  - Orientar a los visitantes para que el recorrido dentro de la reserva sea más expedito.
  - Proveer información sobre ubicación y acceso a sitios de interés.
-

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificar las zonas para la instalación de las diferentes señales
- Diseñar cada una de las señales propuestas.
- Elaborar las señales conforme al modelo estándar previamente adoptado.  
Instalar la señalización.
- Realizar mantenimiento constante.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Zonas de uso público señalizadas.
- Intersecciones de caminos señalizadas.
- Vías de acceso demarcadas y con información sobre el área protegida.

### PRESUPUESTO

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Arquitecto	1	2.00.0000	2	4.000.000
Operarios para instalación	3	700.000	2	4.200.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$8.200.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales	-	Global	35.000.000
Transporte local	-	Global	10.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$45.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$53.200.000</b>
------------------------	---------------------

---

### 5.2.2. Subprograma de recreación y ecoturismo

El subprograma de recreación y ecoturismo tiene como finalidad establecer lineamientos que permitan el desarrollo de las actividades de recreación al aire libre y turismo naturalista, con el propósito de garantizar a los usuarios el disfrute del área protegida, sin perjuicio de sus valores naturales, y generar beneficios culturales y socioeconómicos para los visitantes y la población local.

Estas actividades serán desarrolladas principalmente en el embalse del Neusa, dado el atractivo paisajístico que implica la presencia de este cuerpo de agua, y en la zona conocida como “Laguna Verde”. Para su desarrollo se aprovecharán las instalaciones allí existentes, y se adecuarán sitios para camping, estableciéndose lineamientos claros para su uso y manejo.

Las facilidades que se ofrecerán estarán limitadas a aquellas que contribuyan a que el visitante conozca las características del área o a proporcionar servicios básicos; sólo se permitirán actividades de recreación que mantengan relativamente inalterados los recursos naturales, y que sean compatibles con sus objetivos de conservación.

---

### 5.2.2.1. Proyecto Recreación y ecoturismo en Laguna Verde

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Predio “Laguna Verde”
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Alcaldías municipales con jurisdicción en el área – UMATAS Organizaciones No Gubernamentales
<b>TIEMPO:</b>	18 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



**CUERPO DE AGUA DE LAGUNA VERDE.**

La estrella hídrica de Laguna Verde esta ubicada entre 3.500 y 3.800 m.s.n.m., específicamente en las veredas Sabaneque y San Antonio (municipio de Tausa), y se caracteriza por la presentar importantes áreas de páramo en donde se originan varias de las corrientes hídricas que garantizan el abastecimiento de agua para más de 1.000.000 habitantes de los municipios de Carmen de Carupa, Cogua, Pacho, San Cayetano, Tausa, Zipaquirá, e incluso parte de la Capital de la República.

El propósito fundamental de este proyecto es el de utilizar el ecoturismo como una herramienta para la conservación y divulgación de la importancia del ecosistema de páramo. Las actividades ecoturísticas serán administradas directamente por los habitantes locales, permitiendo que obtengan ingresos económicos directos de esta actividad, y en consecuencia se conviertan en defensores de sus valores naturales, y se genere una conciencia conservacionista.

Para la puesta en marcha del proyecto se requiere una infraestructura básica para recepción de visitantes y para la presencia de una persona que coordine la actividad en la zona. Esta infraestructura contempla un salón donde se realizará la inducción y se darán explicaciones sobre el lugar y su importancia, una habitación para el funcionario encargado de la seguridad y administración del lugar y una zona de parqueo.

---

### OBJETIVOS:

- Contribuir a la conservación de los recursos naturales del sector de Laguna Verde mediante una estrategia de ecoturismo comunitario.
- Involucrar a los habitantes locales en la operación del ecoturismo en el área.
- Contribuir a la provisión de nuevas fuentes de ingreso para los habitantes locales.
- Disponer de una infraestructura básica para la atención de visitantes y para el desarrollo de las actividades de educación e interpretación ambiental.

---

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Elaborar el plan uso público del área, incluyendo herramientas y medios de divulgación y promoción, reglamento, número máximo de visitantes, actividades permitidas, etc.
- Elaborar el programa de interpretación ambiental.
- Diseñar un programa de promoción y mercadeo, que incluya los paquetes ecoturísticos que se promocionarán para la zona.
- Concertar la ejecución y sostenimiento del proyecto con habitantes y organizaciones locales y suscribir acuerdos de cooperación interinstitucional.
- Capacitar a los habitantes locales como guías en ecoturismo y conformar una organización comunitaria para la operación del proyecto.
- Elaboración de materiales de educación para los visitantes (folletos, plegables, etc.)
- Adecuación y mantenimiento de la vía de acceso a Laguna Verde.
- Elaboración detallada de los planos arquitectónicos de la infraestructura necesaria
- Construcción de la infraestructura necesaria.
- Dotación del sitio de recepción de visitantes.

---

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Un plan ecoturístico en ejecución.
  - Un plan de promoción y mercadeo turístico desarrollado.
  - Organizaciones locales, públicas y privadas, comprometidas con el desarrollo del proyecto.
-

- Una organización comunitaria conformada para asumir la operación del ecoturismo.
- Habitantes locales percibiendo ingresos de las actividades ecoturísticas.
- Disminución de la presión sobre los recursos naturales en Laguna Verde.

## PRESUPUESTO

### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Educador ambiental	1	2.500.000	15	37.500.000
Ingeniero Civil	1	2.500.000	2	5.000.000
Arquitecto	1	2.500.000	1	2.500.000
Operarios	4	700.000	2	5.600.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$50.600.000</b>

### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales e insumos <sup>19</sup>	-	Global	50.000.000
Transporte	-	Global	10.000.000
Materiales talleres de capacitación	-	Global	7.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$67.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$117.600.000</b>
------------------------	----------------------

<sup>19</sup> Este rubro incluye el costo de adecuación de la vía de acceso.

### 5.2.2.2. Proyecto Ordenamiento de la recreación en el embalse del Neusa

**LOCALIZACIÓN:** Subzona de Recreación Exterior Tipo II

**PRIORIDAD:** Baja

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Comunidad aledaña a la zona del embalse.

**TIEMPO:** 12 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:



EJEMPLO DE LA
   
 INFRAESTRUCTURA PARA
   
 ATENCIÓN DE VISITANTES
   
 EXISTENTES EN EL ÁREA
   
 RECREATIVA REPRESA DEL NEUSA.

La Represa del Neusa cuya construcción data de 1949 ha sido empleada tradicionalmente para el abastecimiento de agua de diversos acueductos entre municipales y regionales, incluyendo el suministro de agua para la ciudad de Bogotá, y además tiene un importante papel en la recreación de gran cantidad de personas que se desplazan desde diversos lugares de la región Cundí boyacense para acceder a un lugar considerado para muchos como de alto atractivo paisajístico.

El predio donde actualmente se encuentra la represa (No. Catastral 25-793-0006–0428) es de propiedad de la CAR y abarca una extensión aproximada de 3.000 Ha. El amplio potencial del Neusa para el desarrollo de actividades recreativas se ve reflejado en el número de visitantes que accede a ella (Ver Anexo 16), pero a pesar de esta alta visitación, este sector no cuenta con un plan específico de atención a visitantes que no sólo este dirigido a proporcionar facilidades básicas para la recreación y el turismo sino que también permita que ellos conozcan y aprecien la importancia de los ecosistemas de alta montaña como proveedores de bienes y servicios ambientales esenciales

Por ello es necesario realizar un proyecto dirigido a organizar las actividades de uso público que se desarrollan en el Neusa, además de garantizar la protección de los valores inherentes y permitir que los visitantes conozcan aspectos biofísicos, históricos y socioeconómicos de la región y se sensibilicen acerca de la importancia de su conservación.

El estudio propuesto buscará en consecuencia abordar entre otros los siguientes aspectos:

- Mecanismos de integración del vivero y la estación piscícola en las actividades recreativas, turísticas, interpretativas y educativas.
- Evaluación del estado de las concesiones de infraestructura existentes y estimación de la relación costo / beneficio y de su posibilidad de integración en un paquete turístico.
- Ordenación de la infraestructura disponible para uso administrativo.
- Ofrecimiento de posibilidades de visitación al área de Laguna Verde y a la Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero.
- Determinación de los mecanismos de promoción y difusión de la oferta turística del área.
- Posibilidad de integrar a las comunidades locales como proveedoras de bienes y servicios y como participes en el manejo y administración del área.
- Estrategias para incrementar el número de personas que acceden al área para la pesca deportiva y para proveer facilidades relativas a esta actividad.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Lograr que los visitantes obtengan información adecuada sobre los valores naturales y características del lugar y se cree una conciencia conservacionista alrededor de esta reserva y de los ecosistemas de alta montaña en general.
- Elaborar un estudio que permita ordenar las actividades recreativas en el Neusa.

---

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Contratación y ejecución del de ordenación del turismo en el área con base en la evaluación detallada de la oferta del turismo en la zona, la infraestructura disponible y el perfil de los visitantes actuales y potenciales.
-

---

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Un estudio sobre la ordenación de las actividades recreativas en el Neusa y un plan de uso público.

---

### PRESUPUESTO

#### COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Estudio de ordenación del turismo en el Neusa (Costo Global)	1	15.000.000	15.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$15.000.000</b>

---

### 5.3. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

Existe un sinnúmero de valores inherentes a la Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde que la hace objeto de interés, por su diversidad biológica y la provisión de bienes y servicios ambientales. La importancia de los ecosistemas de alta montaña que allí se encuentran se ve reflejada en la presencia de tres especies endémicas regionales de frailejón *Espeletia chocontana*, *Espeletia cayetana* y *Espeletia barclayana*, y en general en la gran diversidad biológica.

Esta situación hace que la reserva sea un lugar muy adecuado para realizar diferentes investigaciones y además por que el área ofrece una amplia gama de escenarios para la investigación que van desde ecosistemas en muy buen estado de conservación, hasta zonas severamente alteradas.

De igual forma, para el mejor desarrollo del programa de manejo es necesario mantener un proceso continuo de investigación y retroalimentación de la información básica del área, de tal forma que los proyectos puedan ajustarse o adecuarse a realidades más precisas para la toma de decisiones. Por lo tanto, este programa esta orientado a realizar investigaciones que permitan profundizar en el conocimiento del estado actual de los recursos, actualizar progresivamente la información requerida para el manejo del área y generar conocimientos tendientes a rehabilitar las áreas deterioradas .

#### OBJETIVOS:

- a) Conocer en mejor forma los recursos naturales, sus componentes y dinámica, para lograr el manejo adecuado y conservación del área protegida.
- b) Obtener información biológica y ecológica sobre ecosistemas de alta montaña que pueda ser aplicada a otras zonas del país.

#### 5.3.1 Subprograma Investigación en aspectos bióticos

A pesar de la alta intervención antrópica de que ha sido objeto la reserva aún cuenta con una importante diversidad biológica. Esta diversidad, la presencia de especies endémicas y la susceptibilidad a la extinción local de algunas de ellas, la convierte en una zona de interés para el desarrollo de investigaciones tendientes a aumentar el conocimiento sobre las especies, contribuir al entendimiento de la dinámica de estos elementos y de sus interrelaciones y propender por su mantenimiento

El disponer de esta información con un soporte técnico adecuado proporcionará elementos para delinear pautas de manejo, que podrán ser replicadas en el área de conservación y en otras regiones del país.

### 5.3.1.1 Proyecto Estructura y Dinámica de las Comunidades Vegetales del Páramo.

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Alcaldías municipales con jurisdicción en el área, UMATAS Organizaciones No Gubernamentales. Universidades y Centros de investigación
<b>TIEMPO:</b>	24 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el marco del “*Proyecto Piloto para la conservación y uso sostenible del Páramo de Guerrero*”, adelantado entre los años 2003 y 2004, se realizó un importante avance en la caracterización de la flora presente en el área de reserva pero aún se hace necesario profundizar esta información en forma tal de obtener un conocimiento apropiado sobre la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas.

Teniendo en cuenta que la zona de reserva presenta la mayor extensión de páramos de la región y que a su vez se encuentran desde zona en muy buen estado de conservación hasta aquellas que han sido intervenidas por actividades agropecuarias, se pretenden implementar estudios que permitan avanzar en el conocimiento de la dinámica de las comunidades vegetales de páramo, la fenología de las especies de mayor importancia ecológica, los patrones de regeneración natural y la dinámica de la sucesión natural, a fin de disponer de pautas de manejo, las cuales en la actualidad son casi desconocidas por la ciencia.

#### OBJETIVOS:

- Aumentar el conocimiento sobre las comunidades vegetales del área de reserva y su dinámica.
- Proporcionar los elementos técnicos necesarios para emprender programas de manejo de los ecosistemas de alta montaña con especial énfasis en los páramos.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Revisión y evaluación de la información secundaria existente.
- Determinación de los sectores donde deben establecerse parcelas de muestreo y toma de datos
- Selección de individuos para análisis fenológico y mediciones periódicas.
- Elaboración de la caracterización.

- Toma y análisis de la información en campo
- Formulación de lineamientos generales de manejo.
- Publicación de resultados.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Determinación de la dinámica sucesional de los ecosistemas.
- Fenología de las especies de mayor interés.
- Pautas de manejo para la restauración y recuperación de los ecosistemas.
- Publicaciones sobre la dinámica y estructura de los Páramos, su dinámica y las posibles estrategias para su manejo en áreas similares

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del Estudio	1	4.000.000	24	96.000.000
Investigador Auxiliar	1	2.000.000	24	48.000.000
Auxiliares de campo (tesistas)	6	500.000	12	36.000.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$180.000.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes locales (Costo Global)	-	Global	8.000.000
Materiales, papelería, útiles de oficina, edición de informes	-	Global	6.000.000
Equipos y materiales de trabajo	-	Global	10.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$24.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$204.000.000</b>
------------------------	----------------------

---

### 5.3.1.2 Proyecto Estatus poblacional y dinámica de poblaciones faunísticas

---

**LOCALIZACIÓN:** Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde

---

**PRIORIDAD:** Media

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca,  
Alcaldías municipales con jurisdicción en el área, UMATAS  
Organizaciones No Gubernamentales  
Universidades y centros de investigación

---

**TIEMPO:** 18 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La información hasta ahora obtenida sobre la fauna silvestre existente en el Páramo de Guerrero, se restringe a disponer de un conocimiento de tipo general sobre las especies allí existentes, pero es muy limitado lo que se conoce acerca del estado actual de sus poblaciones ni tampoco sobre aspectos biológicos y ecológicos de las mismas de tal manera que se facilite diseñar lineamientos de manejo debidamente soportados en un conocimiento científico.

Por esta razón se propone la puesta en marcha de un proyecto de investigación que permita obtener información de estos tópicos básicos de la ecología de las especies faunísticas amenazadas y los procesos de interacción que existe entre ellas y su entorno

---

#### OBJETIVOS:

- Contribuir al conocimiento de la fauna terrestre presente en la Reserva.
  - Precisar el estado actual de conservación de las especies de fauna amenazadas.
  - Ahondar en el conocimiento de la estructura de las comunidades bióticas.
  - Consolidar una base técnica que sirva de soporte para el establecimiento de actividades de manejo del recurso faunístico.
- 

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Revisión de la información secundaria existente.
  - Identificación en campo de los sitios de muestreo y colecta de información.
  - Trabajo de campo (observaciones, recorridos de observación inventarios y colecta dirigida).
  - Procesamiento y análisis de la información recopilada.
-

- Formulación de lineamientos generales de manejo.
- Publicación de resultados.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Caracterización del estatus poblacional y dinámica de las especies faunísticas.
- Información disponible sobre biología y ecología de las diferentes especies.
- Identificación de los patrones de distribución de las especies.
- Determinación de la dinámica poblacional.
- Pautas de manejo para la conservación de las especies amenazadas o en peligro.
- Información publicada y disponible para consulta.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del Estudio	1	4.000.000	18	72.000.000
Biólogos de campo	3	2.000.000	18	108.000.000
Auxiliares de campo	4	700.000	18	50.400.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$230.400.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes locales (Costo Global)	-	Global	10.000.000
Materiales, equipos y suministros para trabajo de campo	-	Global	10.000.000
Edición y publicación de informes	-	Global	5.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$25.000.000</b>

<b>C. TOTAL COSTOS</b>	<b>\$255.400.000</b>
------------------------	----------------------

### 5.3.2 Subprograma Investigación en aspectos físicos

Según el sistema de clasificación climática de Holdridge (1948), el área de reserva forma parte de las zonas de vida monte muy húmedo subalpino y bosque húmedo montano, presenta un régimen bimodal de lluvias, con variaciones en los valores de precipitación promedio anual entre 604,9 y 1038,5 mm., y hace parte de la denominada “región paramuna seca”, la cual se caracteriza por sus bajos valores de precipitación.

A pesar de la baja disponibilidad de agua producto de la precipitación vertical y de los altos niveles de evapotranspiración, en el área nace gran cantidad de corrientes, empleadas tanto para el consumo local de la población rural, como para abastecer acueductos veredales, municipales y regionales. Esto hace pensar que el sistema hídrico no está representado solamente por la precipitación vertical, sino que existe una contribución adicional que proviene del agua que la neblina rasante aporta a los ecosistemas cuando sobreviene su condensación (precipitación horizontal).

Sin embargo, la expansión de la frontera agrícola y la consecuente destrucción de la cobertura vegetal original, ha afectado la capacidad productora y reguladora de la zona, ocasionando que la oferta de agua disminuya mientras que la demanda aumenta. Esta situación convierte al área en una zona de especial interés para el desarrollo de investigaciones tendientes a cuantificar y cualificar el recurso hídrico, a evaluar el aporte de agua por parte de la precipitación horizontal y a determinar el impacto de las actividades productivas en la calidad y cantidad del agua.

De igual forma, disponer de información científica proporcionará elementos necesarios para delinear las pautas de manejo de los ecosistemas y de las zonas degradadas por las actividades productivas, las cuales podrán ser replicadas tanto en el área de conservación como en otras regiones del país, a fin de contribuir con su protección.

Es importante resaltar que para facilitar la realización de los proyectos que se incluyen en este subprograma, se deberá contar con el soporte de universidades e instituciones de investigación, apoyándose en las gestiones realizadas por el centro de investigación en ecosistemas de alta montaña. De igual forma, es necesario que estos estudios tengan continuidad en el tiempo, permitiendo disponer de datos confiables acerca de los parámetros evaluados.

---

### 5.3.2.1 Proyecto Evaluación del recurso hídrico

---

**LOCALIZACIÓN:** Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde

---

**PRIORIDAD:** Media

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Alcaldías con jurisdicción en el área, UMATAS  
Organizaciones No Gubernamentales  
Universidades y centros de investigación

---

**TIEMPO:** 12 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El área de reserva de Páramos de Guargua y Laguna Verde es especialmente importante en la producción hídrica, de la cual se beneficia un gran número de habitantes de los municipios de Cogua, Tausa, Zipaquirá y Carmen de Carupa, de otros municipios de la Sabana de Bogotá y del Valle de Ubaté e incluso de la ciudad de Bogotá, mediante tomas individuales ó acueductos veredales y municipales.

Sin embargo, el desarrollo intensivo de las diversas actividades productivas ha ocasionado una evidente reducción de los caudales disponibles, al igual que ha contaminado las fuentes hídricas mediante sedimentos y desechos tóxicos.

Esta situación hace necesario el desarrollo de actividades de restauración y revegetalización de las márgenes de las corrientes hídricas, con el propósito de contribuir a la regulación de los caudales y a disminuir la carga de contaminantes. Específicamente, este proyecto se enfoca a estimar cómo estas actividades de conservación contribuyen a la regulación del sistema hídrico, tomando como parámetros la calidad y cantidad del agua, a fin de contar con mayores herramientas para adelantar procesos de restauración.

Para adelantar esta investigación se propone realizar la toma de datos en quebradas que se encuentren en proceso de restauración ó revegetalización, en aquellas que hayan sido objeto de estas actividades en forma reciente y en zonas que no estén sujetas a ningún proyecto de este tipo, a fin de realizar las comparaciones pertinentes.

---

#### OBJETIVOS:

- Conocer en detalle la cantidad y calidad de agua de las corrientes evaluadas.
  - Establecer las posibles relaciones entre la disponibilidad y calidad del recurso hídrico y el tipo de cobertura y uso existentes en la respectiva microcuenca.
-

- Disponer de una línea base que sirva para evaluar el impacto de las actividades de conservación en la cantidad y calidad del recurso hídrico.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificar las corrientes donde se realizará el estudio.
- Búsqueda de información secundaria sobre caudales y calidad del agua de las corrientes a evaluar.
- Obtención periódica de datos de caudales y toma de muestras para los análisis de calidad de agua.
- Sistematización y análisis de la información obtenida.
- Elaboración de informes.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Identificación de la calidad y cantidad del agua de las principales corrientes de la Reserva.
- Determinación de las relaciones existentes entre las diferentes coberturas y la calidad y cantidad del agua.
- Disponibilidad de herramientas para adelantar actividades de manejo.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Director del estudio	1	4.000.000	12	48.000.000
Técnico auxiliar	1	1.200.000	10	12.000.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$60.000.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transportes Locales	-	Global	5.000.000
Materiales para toma de muestras	-	Global	6.000.000
Análisis fisicoquímicos	-	Global	30.000.000
Materiales de oficina	-	Global	2.000.000
Edición de Informes	-	Global	1.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$44.000.000</b>

##### C. TOTAL COSTOS

**\$104.000.000**

### 5.3.2.2 Proyecto Investigación en precipitación horizontal

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Alcaldías municipales con jurisdicción en el área, UMATAS, Organizaciones No Gubernamentales .Universidades y Centros de investigación
<b>TIEMPO:</b>	12 meses

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Cómo ya se mencionó el área de Reserva corresponde a un “páramo seco” donde los valores de precipitación pluvial escasamente superan los 1.000 mm anuales. No obstante, los balances hídricos muestran que el volumen total de agua producida en la región sobrepasa ampliamente la aportada por la lluvia, indicando que existe un aporte significativo de la llamada “precipitación horizontal”.

A pesar de esta importante característica, los estudios hidrológicos dirigidos a caracterizar los procesos y cuantificar los parámetros que controlan el régimen hídrico de los ecosistemas de alta montaña son muy limitados, siendo importante establecer investigaciones tendientes a cuantificar el volumen de agua aportado por la neblina rasante, establecer el papel de los bosques naturales y la vegetación natural en su captación y regulación y determinar el impacto que la ausencia de cobertura vegetal ocasiona en la captación del agua.

*Conservación Internacional* ha avanzado en la elaboración de un protocolo de investigación en precipitación horizontal, el cual considera aspectos como precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, velocidad del viento, humedad del suelo y caudales, y en la identificación de los equipos de medición necesarios.

El presente proyecto pretende entonces incluir el área de reserva en el proyecto de precipitación horizontal, iniciando con la selección de los sitios para la toma de información y la instalación de los equipos de medición y continuando con la toma de datos y su análisis y modelamiento. Para su realización, se efectuarán evaluaciones en zonas páramo y en zonas de pastizales abandonados ó intervenidas por las actividades productivas, a fin de realizar las comparaciones pertinentes.

#### OBJETIVOS:

- Determinar en forma aproximada el aporte de agua proveniente de la precipitación horizontal.

- Generar conocimientos sobre la ecología de los páramos.
- Identificar los efectos del cambio de uso del suelo sobre el ciclo hidrológico en la zona.

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Seleccionar los sitios específicos donde se instalarán los equipos.
- Instalación de los equipos de medición de la precipitación horizontal.
- Toma de datos (mínimo un periodo hidrológico completo).
- Análisis de datos y modelamiento.
- Elaboración de informes y publicación de resultados.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Metodología desarrollada para captura y medición en campo de la precipitación horizontal.
- La significancia de la precipitación horizontal en la estabilidad hidrológica de la región estará evaluada.
- Conocimiento de la capacidad de captación de precipitación horizontal por parte de la cobertura vegetal existente en la zona.

#### PRESUPUESTO <sup>20</sup>

##### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Asesor para modelamiento	1	Global	-	5.000.000
Operarios	2	700.000	6	8.400.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$13.400.000</b>

##### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales y equipos	-	Global	18.000.000
Transporte	-	Global	5.000.000
Papelería y materiales de oficina	-	Global	2.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$25.000.000</b>

##### C. TOTAL COSTOS

**\$38.400.000**

<sup>20</sup> El investigador principal será el mismo que orienta el proceso en el proyecto de investigación en precipitación horizontal propuesto en el plan de manejo para la reserva del Páramo de Guerrero, luego sus honorarios ya están presupuestados.

#### 5.4. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

La Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde debe contar con una estructura administrativa específica que le permita realizar de manera apropiada las múltiples acciones o actividades necesarias para su gestión y para garantizar el cumplimiento de las políticas técnicas y administrativas y el desarrollo de los programas, subprogramas y proyectos que integran el plan de manejo.

La estructura administrativa oficial deberá estar apoyada por instituciones gubernamentales de carácter regional y local, así como de las no gubernamentales, las cuales se regirán bajo directrices de colaboración, compromisos y responsabilidades específicas, definidas por la CAR, la cual es el organismo rector en la administración del área protegida.

De igual forma, en el programa de administración se contemplan proyectos dirigidos a gestionar los recursos para el desarrollo del plan de manejo, adquirir predios privados que se encuentran insertos dentro del área, gestionar el establecimiento de incentivos para la conservación, dar facilidades para el desarrollo de las actividades educativas, investigativas e interpretativas, y en general establecer un set de regulaciones para la cabal implementación del plan de manejo.

En resumen, el programa administrativo está orientado a planear, coordinar, dirigir, evaluar y controlar de una manera eficaz la organización del área, siendo transversal a los demás programas del plan de manejo, y sin desconocer su pertenencia en el conjunto de áreas del contexto nacional, regional y local.

##### **OBJETIVOS:**

- a) Contar con una estructura organizativa que facilite el logro de los objetivos de conservación.
- b) Desarrollar una estrategia de sostenibilidad financiera que permita obtener los fondos necesarios para garantizar el funcionamiento de la reserva.
- c) Disponer de los recursos humanos y físicos necesarios para la adecuada gestión y manejo de la reserva.
- d) Establecer relaciones de cooperación institucional para la administración del área protegida.
- e) Lograr el involucramiento y participación activa de los actores locales en la administración de la reserva

---

### 5.4.1. Proyecto Integración y Cooperación institucional

---

**LOCALIZACIÓN:** Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde

---

**PRIORIDAD:** Alta

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Organizaciones No Gubernamentales  
Alcaldías Municipales con jurisdicción en el área  
Acueductos veredales, municipales y regionales

---

**TIEMPO:** 6 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Si bien la administración de la reserva es competencia de la CAR, tal como establece la Ley 99 de 1993 en su artículo 31; es necesario diseñar e implementar un sistema de cogestión en el cual deben participar las entidades que por mandato constitucional tienen responsabilidades explícitas en el ordenamiento ambiental y la protección del territorio de su jurisdicción. Adicionalmente se debe procurar el involucrar a otras instituciones públicas y privadas que directa o indirectamente tienen relación directa con el área o se benefician de los servicios ambientales que en ella se producen.

De tal forma, este proyecto esta encaminado a establecer las estrategias de cooperación institucional para la administración del área de reserva, abordando lo relativo a los espacios de trabajo de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que desarrollan acciones dentro del área y en su zona circundante, a fin de unificar criterios y desarrollar en forma conjunta estrategias y proyectos que permitan aunar esfuerzos humanos, físicos y financieros y contribuir en forma conjunta al cumplimiento de los objetivos de conservación de la misma.

---

#### OBJETIVOS:

- Aunar esfuerzos institucionales en pro de la conservación y adecuado manejo del Área Protegida.
  - Obtener el apoyo de los diferentes actores locales en la gestión que sobre el área protegida realice la CAR.
  - Garantizar mediante el apoyo decidido de todos los actores involucrados, la protección de los valores naturales del Área Protegida.
- 

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificación de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que operan en el área o tienen relación con la misma.
-

- Establecimiento de mecanismos de participación para todas las organizaciones e instituciones que tienen ingerencia en el área.
- Realización de reuniones de coordinación con las instituciones identificadas a fin de establecer su nivel de participación, competencias y contribuciones.
- Definición de las funciones y aportes humanos, físicos y financieros de cada una de las instituciones, en la administración y manejo del área y en la ejecución de los proyectos insertos en el plan de manejo.
- Realización de convenios de cooperación interinstitucional con obligaciones específicas de las partes.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Instituciones públicas y privadas participando activamente en la gestión del Área Protegida.
- Gestión de la CAR optimizada por el apoyo de los actores locales.
- Mayores recursos físicos, humanos y financieros obtenidos, en provecho de los objetivos de conservación de la reserva.

#### PRESUPUESTO

##### A. COSTOS GENERALES <sup>21</sup>

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Reuniones y costos varios de coordinación.		Global	10.000.000

<b>B. TOTAL COSTOS</b>			<b>\$10.000.000</b>
------------------------	--	--	---------------------

<sup>21</sup> No se consideran costos de personal debido a que esta actividad será asumida por el director de la reserva, cuyos honorarios se encuentran presupuestados en el proyecto de administración de la reserva.

---

#### 5.4.2. Proyecto Administración de la Reserva.

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Organizaciones No Gubernamentales Alcaldías Municipales con jurisdicción en el área
<b>TIEMPO:</b>	60 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Con el propósito de desarrollar los programas, subprogramas y proyectos incluidos en el presente plan de manejo, es indispensable contar con el personal necesario que dirija y lidere esta tarea. La administración será ejercida por la CAR, apoyándose en las instituciones gubernamentales y no gubernamentales tal y como se propone en el proyecto de cooperación institucional.

Para el caso de esta reserva, solamente se contempla el personal operativo, dado que la dirección tanto de esta reserva como la del Páramo de Guerrero deberá ser asumida por un solo profesional. Es así como se propone:

- *Asistente Técnico:* Apoyará directamente la gestión del director de la reserva especialmente en los proyectos que tienen que ver con el manejo de los recursos. Deberá poseer como mínimo título de tecnólogo en recursos naturales, tecnología forestal o afines.
- *Guardabosques:* Estarán encargados de las diferentes actividades de protección y control que se programen; realización de patrullajes, control de visitantes y divulgación permanente de los objetivos y reglamentos de la reserva. Estas personas deberán habitar de forma permanente en las cabañas de vigilancia y responderán por el mantenimiento de estas instalaciones.

---

#### OBJETIVOS:

- Garantizar el oportuno desarrollo de las actividades y proyectos definidos en el plan de manejo.
  - Optimizar de la mejor manera posible el uso de los recursos humanos y financieros que se obtengan para el área protegida.
  - Disponer de una estructura organizativa que asuma la dirección de los programas y proyectos contenidos en el plan de manejo.
-

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Elaboración detallada de los perfiles y del manual de funciones para cada uno de los cargos requeridos.
- Selección y contratación del personal con base en los perfiles establecidos.
- Realización de un proceso de inducción al personal en torno a temas institucionales, así como sobre el plan de manejo, los objetos del área protegida, y las funciones específicas de cada cargo, entre otros.
- Desarrollo de las actividades y proyectos del plan de manejo.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Personal suficiente y capacitado.
- Un Área Protegida debidamente administrada y manejada.
- Proyectos de manejo ejecutándose oportunamente.

### PRESUPUESTO <sup>22</sup>

#### A. COSTOS DE PERSONAL

DETALLE	CANTIDAD	TARIFA / MES	MESES	TOTAL
Asistente Técnico	1	1.200.000	60	72.000.000
Guardabosques	4	700.000	60	168.000.000
<b>Total Costos de Personal</b>				<b>\$240.000.000</b>

#### B. COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Combustibles y lubricantes	-	Global	15.000.000
Equipos de campo	-	Global	10.000.000
Materiales y suministros	-	Global	10.000.000
Papelería	-	Global	5.000.000
Cesantías y prestaciones sociales	-	Global	40.000.000
Dotación y uniformes	-	Global	7.500.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$87.500.000</b>

#### C. TOTAL COSTOS

**\$327.500.000**

<sup>22</sup> Presupuesto calculado para un periodo de 5 años.

---

### 5.4.3. Proyecto Construcción y dotación del centro de visitantes

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Represa del Neusa
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
<b>TIEMPO:</b>	6 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En el embalse del Neusa se desarrollan un sin número de actividades como la pesca deportiva, así como la realización de encuentros y actividades educativas por parte de instituciones locales y regionales. Sin embargo, la infraestructura existente no permite aprovechar de manera adecuada el importante escenario que se presenta para programas de educación ambiental que generen un proceso de concientización sobre los ecosistemas alto andinos.

En este sentido se propone entonces la construcción una infraestructura adecuada en la que se puedan desarrollar diversas actividades encaminadas a promover el conocimiento y valoración de los recursos naturales, así como aspectos relacionados con historia cultural y de poblamiento de la región. Esta construcción estará ubicada en donde en la actualidad funciona el “restaurante del Neusa” frente al embarcadero. No obstante, no se desconoce la utilización de la infraestructura ya existente en los casos en que sea pertinente (Ver anexo 17).

De igual modo, es necesario que el turista conozca los recursos existentes en la *Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde*, e incluso en la del Páramo de Guerrero y demás áreas protegidas a nivel nacional, mediante la dotación del auditorio y de los salones de dioramas y exposiciones del centro de visitantes, actividades incluidas en el presente proyecto.

---

#### OBJETIVOS:

- Proveer la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades turísticas, recreativas y educativas en el embalse del Neusa.
- Disponer de las herramientas más apropiadas para dar a conocer a los turistas los valores de la reserva y la importancia de los mismos para la región.

---

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Diseño detallado del centro de visitantes.
  - Elaboración detallada del presupuesto necesario para su construcción.
-

- Obras de adecuación, incluyendo demolición de infraestructura existente.
- Contratación de la construcción.
- Construcción de la infraestructura correspondiente.
- Determinación de los requerimientos básicos para la dotación del centro de visitantes.
- Adquisición de materiales y equipos conforme a los requerimientos identificados.
- Identificación de la temática de los dioramas y de las exposiciones.
- Contratación de la construcción y adecuación de los dioramas y las exposiciones.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Un Centro de visitantes disponible para ser utilizado por quienes visitan la zona, completamente dotado y equipado

#### PRESUPUESTO <sup>23</sup>

##### COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Construcción del centro (Costo Global Estimado)	1	150.000.000	150.000.000
Dotación (Costo Global)	1	50.000.000	50.000.000
Construcción de dioramas y exposiciones (Costo Global)	1	25.000.000	25.000.000
<b>Total Costos de Operación</b>			<b>\$225.000.000</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$225.000.000</b>

<sup>23</sup> Todas las actividades necesarias para la ejecución del proyecto serán realizadas mediante contratos de prestación de servicios, estando la inventoria de las obras a cargo del director de la reserva, cuyo salario se encuentra contemplado en el programa de administración.

#### **5.4.4. Proyecto Apoyo a la Sostenibilidad Financiera**

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Alta
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca Alcaldías municipales con jurisdicción en el área Organizaciones no gubernamentales Organismos de cofinanciación
<b>TIEMPO:</b>	Permanente

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Dado que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, entidad encargada de la administración del área de reserva no cuenta con todos los recursos financieros necesarios para la implementación del plan de manejo, se hace necesario buscar y diseñar mecanismos de financiación, que permitan la disponibilidad permanente de recursos adicionales.

Este proyecto consiste entonces en la elaboración de un plan de financiación, el cual debe realizarse junto con las administraciones municipales de Cogua, Tausa, Carmen de Carupa, San Cayetano y Pacho, actores vitales en la gestión de la reserva.

A fin de obtener financiación, deben resaltarse los bienes y servicios ambientales que ofrece la zona no sólo desde el punto de vista local, sino también regional y nacional por ser un área estratégica en la conservación de la biodiversidad, refugio de especies endémicas y por la importancia hídrica en el abastecimiento de acueductos veredales, municipales y regionales.

#### **OBJETIVOS:**

- Disponer de recursos financieros para implementar las actividades y proyectos definidos en el plan de manejo.
- Generar instrumentos económicos para estimular la conservación de los recursos naturales.

#### **ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Gestión de recursos para la financiación de actividades, programas y proyectos y actividades contemplados en el plan de manejo.
- Valoración económica de los servicios ambientales que ofrece la reserva.

- 
- Realización de reuniones de coordinación con las administraciones municipales para establecer mecanismos conjuntos de financiación y para definir posibles incentivos a la conservación.
  - Elaboración del plan de financiación.
  - Formulación y presentación de proyectos de financiación a potenciales entidades financiadoras del orden nacional e internacional.
  - Implementación y ajuste anual del plan.

#### **RESULTADOS ESPERADOS:**

- Financiamiento obtenido para garantizar la adecuada administración y manejo de la reserva.
- Programas y proyectos de manejo con recursos disponibles para su implementación.

---

#### **PRESUPUESTO**

Este proyecto no contempla costos, ya que la gestión de recursos, es una actividad que deberá realizar el director de la reserva como parte de las actividades propias de su cargo.

---

### 5.4.5. Proyecto Adquisición de tierras

---

**LOCALIZACIÓN:** Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde

---

**PRIORIDAD:** Media

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.  
Municipios del área de influencia.  
Gobernación de Cundinamarca

---

**TIEMPO:** 60 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde esta integrada en los municipios de Carmen de Carupa, Cogua y Tausa por 683 predios<sup>24</sup>, de los cuales 7 son de propiedad estatal y conforman el 35,4% del área (5.302,8 Ha). En términos de superficie, es necesaria la adquisición gradual de 9.675 Ha a fin de asegurar la conservación de los recursos naturales que allí se encuentran y restaurar a su condición original los componentes ambientales que han sido afectados por la intervención antrópica.

El proyecto consiste por ende en la adquisición paulatina de los predios de propiedad privada existentes en el interior de la reserva, para lo cual se seguirá un orden de prioridad teniendo en cuenta las recomendaciones efectuadas al respecto por el *Proyecto Páramo de Guerrero*.

El trámite de adquisición deberá ser desarrollado en forma conjunta con las administraciones municipales insertas en el área y con la gobernación de Cundinamarca teniendo en cuenta lo estipulado en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993. Se considerarán igualmente los recursos que la CAR tiene destinado para tal fin, según su Plan de Acción Trienal.

---

#### OBJETIVO:

- Adquirir los predios de propiedad privada existentes en la Reserva Forestal Protectora Páramos de Guargua y Laguna Verde.

---

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificación y definición de un orden de prioridad de los predios adquirir.

---

<sup>24</sup> Los municipios de San Cayetano y Pacho no fueron considerados en el análisis predial debido a que no fue posible obtener esta información, dado que se encuentra en proceso de actualización.

- Identificación del estado legal de los predios y de la problemática a este respecto.
- Realización de avalúos catastrales.
- Definición de recursos financieros con los diferentes actores involucrados.
- Compra de los predios.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- El 100% del área de reserva será propiedad del Estado.
- Protección integral y administración efectiva del área de reserva.
- Conservación de los ecosistemas de alta montaña que se encuentran en el área de reserva y de sus bienes y servicios inherentes.

#### PRESUPUESTO

##### COSTOS DE ADQUISICIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Hectáreas a adquirir	9.675	3.000.000	29.025'.000.000
Tramites legales	-	Global	500.000.000
Avalúos catastrales	-	Global	100.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$29.625'000.000</b>

## 5.5. PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL

La zona de reserva presenta una importante extensión de terreno, en el cual se ubican diferentes ambientes y ecosistemas de gran fragilidad y susceptibilidad a la alteración, tanto por fenómenos naturales como por posibles acciones de intervención humana. En este sentido se hace necesario garantizar en lo posible se presenten las menores posibilidades de intervención, para lo cual se plantea el presente programa.

El propósito principal del mismo es el de garantizar en forma permanente la integridad de la reserva forestal, en forma tal que se permita la prestación a perpetuidad de los bienes y servicios ambientales que propiciaron su declaración como tal.

En él se contempla la realización de actividades tendientes a la prevención y mitigación de impactos negativos sobre los recursos naturales existentes en la reserva, entre las que se destaca la alinderación, control y vigilancia y prevención de desastres.

### OBJETIVOS:

- a) Disminuir la posibilidad de ocurrencia de eventos que atenten contra la conservación de los recursos en la reserva.
- b) Ejercer presencia y control sobre las áreas que hacen parte de la reserva
- c) Prevenir la ocurrencia de actividades impactantes o el establecimiento ilegal de asentamientos humanos
- d) Impedir las actividades de cacería ilegal, la tala de árboles, el leñateo, y en general cualquier actividad de aprovechamiento de los recursos naturales no permitida en la normatividad vigente
- e) Controlar el acceso de visitantes

---

### 5.5.1. Proyecto Amojonamiento y alinderación

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Alcaldías municipales con jurisdicción en el área
<b>TIEMPO:</b>	6 meses

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Este proyecto esta encaminado a identificar claramente en terreno los límites del área de reserva, a fin de establecer las zonas que se encuentran incluidas dentro de ella y evitar futuras invasiones. De igual forma, se busca la total georeferenciación del área, para que los propietarios de predios privados identifiquen claramente que porción de su terreno estará incluida en la misma, y para la cabal implementación de las actividades de manejo y conservación de los recursos naturales.

Para tal propósito se instalarán mojones en puntos estratégicos, utilizando señales visibles a distancia, convenientemente numerados y georeferenciados, siguiendo los siguientes criterios.

- Los mojones deberán ser visibles y estar a menos de 500 m de distancia.
- Se ubicarán mojones en cada cambio de dirección del lindero.
- En el caso de los predios de propiedad pública cuyos linderos sirven a su vez de límite a la reserva se revisará la descripción que de ellos esta contenida en la correspondiente escritura pública y si fuere del caso se harán los levantamientos topográficos necesarios para precisar su ubicación.

El proyecto incluye igualmente el establecimiento de cercados en aquellos casos que fuere necesario. Dadas las características de la zona no se contempla la utilización de cercas vivas. Es necesario aclarar que este proyecto será desarrollado solamente en los predios de propiedad estatal, en los caso que se estime pertinente

---

#### OBJETIVO:

- Precisar física y visualmente los linderos del área protegida para prevenir eventuales ocupaciones por parte de vecinos y habitantes locales en general.

---

#### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Identificación en campo de los límites del área.
-

- Demarcación física mediante el uso de avisos y mojones; en la parte superior de cada mojón se colocará su número de identificación.
- Georeferenciación de cada mojón, apoyándose en GPS y marcación en la cartografía respectiva.
- Realización de levantamientos topográficos cuando sea el caso.
- Revisión de escrituras públicas para clarificar linderos de predios limítrofes.

#### RESULTADOS ESPERADOS:

- Reserva delimitada físicamente mediante el uso de avisos y mojones.
- Límites de la reserva actualizados cartográficamente.

#### PRESUPUESTO

##### COSTOS DE ALINDERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Transporte local	-	Global	15.000.000
Mojones y avisos	-	Global	10.000.000
Levantamientos topográficos	-	Global	14.000.000
Georeferenciación y Elaboración de cartografía	-	Global	5.000.000
Cercado con alambre	-	Global	40.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$84.000.000</b>

---

### 5.5.2. Proyecto Prevención de incendios

---

**LOCALIZACIÓN:** Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde

---

**PRIORIDAD:** Media

---

**INSTITUCIONES:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
Alcaldías municipales con jurisdicción en el área – Secretarías de Gobierno  
Bomberos Voluntarios – Defensa Civil  
Gobernación de Cundinamarca – Unidad de Atención y Prevención de Desastres  
Comunidad aledaña al área e inserta en ella

---

**TIEMPO:**

---

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

En la reserva existe un alto riesgo a la ocurrencia de los incendios durante la época seca los cuales son facilitados por la presencia de la vegetación típica de páramo, compuesta por frailejonales y pajonales, y amplias extensiones con matorrales y rastrojos bajos. De igual modo, el área es bastante vulnerable dada la presencia de grandes extensiones con plantaciones forestales, como las que se ubican en inmediaciones de la represa del Neusa.

La alta vulnerabilidad al desarrollo de incendios forestales, dadas las características típicas de la vegetación, hace necesario consolidar mecanismos dirigidos tanto a controlar los factores causantes de su ocurrencia, como a adelantar las medidas necesarias cuando ocurran estos eventos. Por ello se deben formular planes de prevención y contingencia en cuya implementación deberá contarse con la participación de la comunidad que habita en el área de reserva y su zona de influencia, como por las administraciones municipales y las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que operan en el área.

De igual forma, este proyecto incluye la capacitación de los actores involucrados, en el control de incendios, manejo de equipos y en general todos los temas necesarios para su cabal desempeño. Igualmente incluye la adquisición de los materiales y equipos necesarios (cascos, guantes, botas, extintores, motobombas, tapabocas, motosierras, guadañas, caretas, etc.) para atender en forma rápida la eventual ocurrencia de un incendio forestal en el área ó sus zonas aledañas.

---

#### OBJETIVOS:

- Contar con una organización y mecanismos adecuados para la prevención y control de incendios.
  - Disponer de herramientas y equipos adecuados para el control de incendios.
-

### ACTIVIDADES PRINCIPALES:

- Reuniones de planificación y concertación de actividades con diferentes actores locales que estarán involucrados en el proyecto.
- Realización de actividades preventivas propuestas en el plan de acción
- Definición de las tareas a desarrollar para la prevención de incendios y los mecanismos de respuesta en caso de ocurrir uno de estos eventos, determinando claramente obligaciones, competencias, aportes, etc.
- Capacitación de los actores involucrados.
- Adquisición de las herramientas y equipos necesarios y ubicación de los mismos en un sitio de fácil acceso y condiciones adecuadas de almacenamiento.

### RESULTADOS ESPERADOS:

- Sistema para el control y prevención de incendios debidamente estructurado.
- Se dispondrá de equipos, herramientas e insumos para el eventual control de incendios.

### PRESUPUESTO

#### COSTOS DE OPERACIÓN

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Reuniones de trabajo	-	Global	2.000.000
Capacitación del personal	-	Global	3.000.000
Equipos	-	Global	5.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$10.000.000</b>

---

### 5.5.3. Proyecto Construcción de cabañas de vigilancia

---

<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Área de Reserva Páramos de Guargua y Laguna Verde
<b>PRIORIDAD:</b>	Media
<b>INSTITUCIONES:</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Municipios del área de influencia.
<b>TIEMPO:</b>	24 meses

---

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

Es necesario contar con la infraestructura suficiente para brindar un adecuado control y vigilancia al área protegida y a su vez facilitar el suministro de información a los visitantes y controlar su ingreso. En este sentido es necesario construir dos cabañas de vigilancia las cuales estarán ubicadas en sectores estratégicos tanto para controlar el acceso al área protegida, como para facilitar el desarrollo de patrullajes de vigilancia por un amplio sector de la misma.

Al respecto se ha determinado que es necesario su construcción en:

1. El predio de propiedad del estado denominado “Los Cerritos” en el municipio de Tausa, ubicado en la vereda San Antonio en la vía que conduce al municipio de San Cayetano, tomando a la derecha el desvío existente a la altura del colegio básico rural San Antonio. Desde este lugar se ejercerá control de toda la parte nororiental de la reserva
2. El predio donde se localiza el nacimiento del río El Hato, al cual se accede tomando la vía que sale del embalse del mismo nombre y que sigue paralela al curso de agua. La ubicación de esta cabaña permitirá controlar todo el flanco oriental de la reserva.

Se propone que las dos cabañas tengan un mismo diseño y en consecuencia se incluye un plano arquitectónico que contiene la planta y fachada principal de un sitio de habitación para un guardabosque y su familia (Ver Anexo 9). Vale la pena anotar que el diseño es el mismo al correspondiente al plan de manejo de la *Reserva Forestal Protectora Páramo de Guerrero*, a fin de obtener un reconocimiento por los visitantes como elementos pertenecientes a un sistema común. El proyecto contempla igualmente el costo que demanda el amoblamiento de estas cabañas.

---

#### **OBJETIVOS:**

- Disponer de la infraestructura necesaria para ejercer control sobre el ingreso a la reserva.
-

- Contar con un lugar adecuado de habitación para los funcionarios encargados de las labores de control y vigilancia.

**ACTIVIDADES PRINCIPALES:**

- Cálculo detallado de materiales y mano de obra.
- Contratación de la construcción.
- Construcción y supervisión de la obra.
- Definición del equipo y mobiliario requerido para la dotación de las cabañas.
- Adquisición del mobiliario y equipo de dotación

**RESULTADOS ESPERADOS:**

- Dos nuevas cabañas construidas y operando.

**PRESUPUESTO**

**COSTOS GENERALES**

ÍTEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Materiales para construcción	-	Global	65.000.000
Dotación	-	Global	20.000.000
Mano de obra	-	Global	10.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>			<b>\$95.000.000</b>

## 5.6. RESUMEN DE COSTOS DEL PLAN DE MANEJO

### PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES

<b>SUBPROGRAMA MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS</b>		
Proyecto	Manejo de <i>Ulex europaeus</i> (retamo espinoso)	0
Proyecto	Sustitución de especies arbóreas introducidas	182.500.000
Proyecto	Sustitución de las plantaciones forestales existentes en el Embalse del Neusa	679.000.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$ 861'500.000</b>
<b>SUBPROGRAMA MANEJO DE ZONAS DEGRADADAS</b>		
Proyecto	Plan de Abandono y restauración ambiental de zonas mineras	338.700.000
Proyecto	Restauración ecológica	1'622.100.000
Proyecto	Caracterización de humedales y elaboración de una propuesta de restauración	69.500.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$2.030'300.000</b>
<b>SUBPROGRAMA SANEAMIENTO BÁSICO</b>		
Proyecto	Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y domésticos	40.000.000
Proyecto	Manejo y disposición de empaques de agroquímicos	35.100.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$75.100.000</b>
<b>TOTAL PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES</b>		<b>\$2.966'900.000</b>

### PROGRAMA DE USO PÚBLICO

<b>SUBPROGRAMA EDUCACIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL</b>		
Proyecto	Capacitación de Educadores Ambientales	37.700.000
Proyecto	Educación para la conservación	74.000.000
Proyecto	Diseño y construcción de senderos de interpretación	60.750.000
Proyecto	Elaboración e instalación de señales	53.200.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$225.650.000</b>
<b>SUBPROGRAMA RECREACIÓN Y ECOTURISMO</b>		
Proyecto	Recreación y Ecoturismo en Laguna Verde	15.000.000
Proyecto	Ordenamiento de la recreación en el embalse del Neusa	125.000.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$140.000.000</b>
<b>TOTAL PROGRAMA DE USO PÚBLICO</b>		<b>\$365'650.000</b>

### PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

<b>SUBPROGRAMA INVESTIGACIÓN EN ASPECTOS BIÓTICOS</b>		
Proyecto	Estructura y Dinámica de las Comunidades Vegetales del el páramo	204.000.000
Proyecto	Estatus Poblacional y dinámica de poblaciones faunísticas	225.400.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$429.400.000</b>
<b>SUBPROGRAMA INVESTIGACIÓN EN ASPECTOS FÍSICOS</b>		
Proyecto	Evaluación del recurso hídrico	104.000.000
Proyecto	Investigación en precipitación horizontal	38.400.000
<b>Total Subprograma</b>		<b>\$142.400.000</b>
<b>TOTAL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>\$571'800.000</b>

### PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

Proyecto	Integración y Cooperación institucional	10.000.000
Proyecto	Administración de la Reserva	327.500.000
Proyecto	Construcción y dotación del centro de visitantes	225.000.000
Proyecto	Apoyo a la Sostenibilidad Financiera	0
Proyecto	Adquisición de Tierras	29.625'000.000
<b>TOTAL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN</b>		<b>\$30.187'500.000</b>

### PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL

Proyecto	Amojonamiento y alinderación	84.000.000
Proyecto	Prevención de Incendios	10.000.000
Proyecto	Construcción de cabañas de vigilancia	95.000.000
<b>TOTAL PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL</b>		<b>\$189'000.000</b>

**GRAN TOTAL \$34.280'850.000**