



Banco Interamericano  
de Desarrollo



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

**Contrato 346 de 2007**  
**Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social**  
**(PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del**  
**Río Mocoa, en el Departamento de Putumayo**



**“Resumen Ejecutivo PBMAS”**

**Versión 0 – Revisión 0**

**Bogotá D.C, Marzo de 2008**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>1</b>
<b>3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....</b>	<b>2</b>
<b>3.1 FUNDAMENTOS DE POLITICAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2 FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES .....</b>	<b>3</b>
<b>3.3 COMPETENCIAS INSTITUCIONALES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. EL ÁREA DE RESERVA EN EL CONTEXTO REGIONAL Y NACIONAL .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 LA ZONA DE RESERVA EN EL CONTEXTO DE LOS ECOSISTEMAS SENSIBLES .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 LA ZONA DE RESERVA EN EL CONTEXTO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>6</b>
<b>5. DIAGNOSTICO .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>7</b>
<b>5.2 RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>6. COMPONENTE DE PROSPECCIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>7. FORMULACION DEL PLAN BÁSICO DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL (PBMAS) .....</b>	<b>21</b>
<b>7.1 ZONIFICACIÓN Y TRATAMIENTOS AMBIENTALES DE LA RESERVA .....</b>	<b>29</b>
<b>7.2 PROCESO DE INFORMACIÓN Y CONSULTA.....</b>	<b>31</b>
<b>7.3 PROGRAMAS PROPUESTOS PARA EL PBMAS .....</b>	<b>33</b>
<b>8. CONSOLIDACION PBMAS.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Mediante contrato 346 de mayo 15 de 2007, el Instituto Nacional de Vías INVIAS, contrato con INCOPLAN S.A. los estudios para la “Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el Departamento del Putumayo”.

El contrato se rige por las especificaciones técnicas establecidas en los Términos de Referencia (TDR) suministrados en la Sección 5 de la Solicitud de Propuestas ATN/OC-10079-CO, a través de la cual INCOPLAN S.A. participó en el Proceso de Selección Basado en Calidad y el Costo (SBCC), del cual fue adjudicatario.

Los alcances del estudio son:

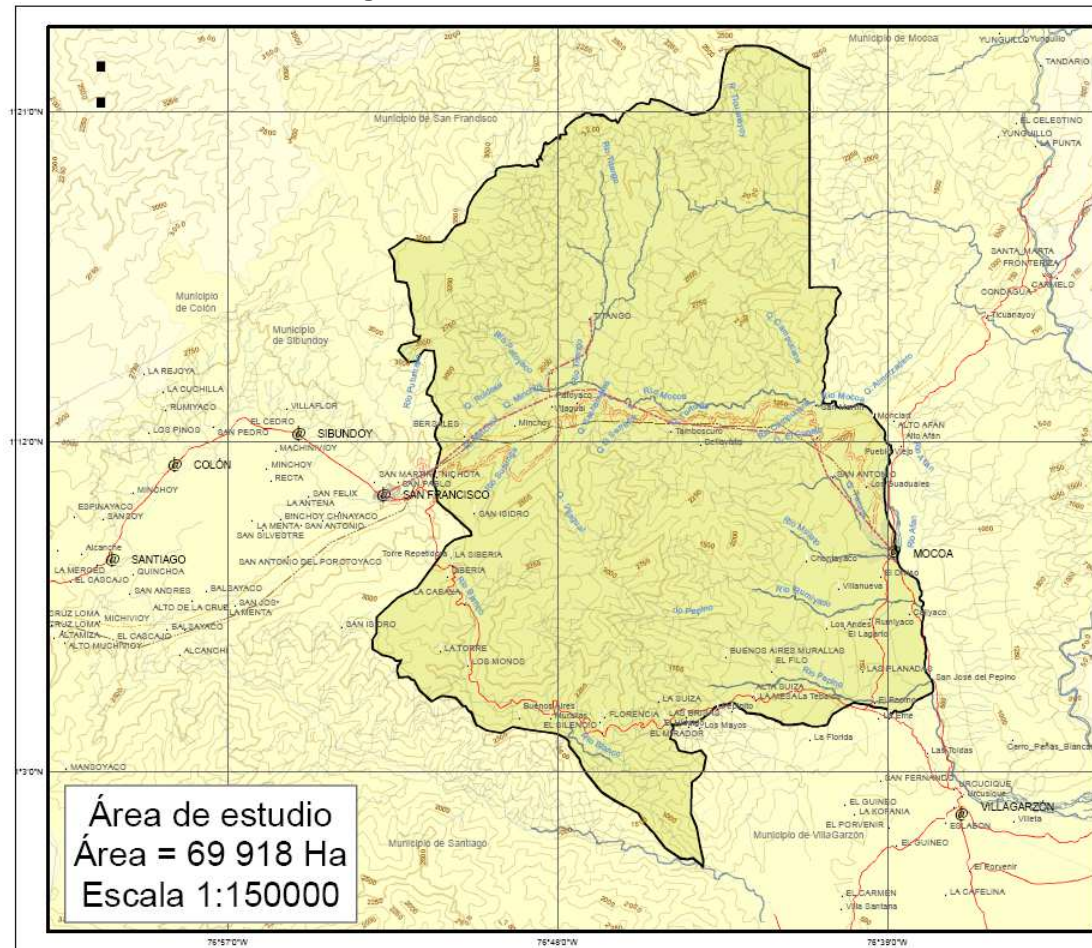
- Elaborar el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social para la conservación de la reserva forestal de la cuenca alta del río Mocoa, con un enfoque ecosistémico y usando una metodología participativa que involucre procedimientos, técnicas, instrumentos y mecanismos adaptados a la realidad social y cultural de la población objetivo. Deberá respetar, valorar y permitir la incorporación del conocimiento tradicional y el patrimonio cultural y social de los grupos presentes en la zona de influencia directa e indirecta tanto en el diagnóstico y análisis como en las recomendaciones y productos a entregar.
- Aportar, desde el punto de vista de una reserva forestal afectada por proyectos lineales, criterios ambientales para el diseño de la variante San Francisco – Mocoa.
- Aportar elementos técnicos, jurídicos, administrativos y socio-culturales para que el MAVDT pueda modificar el área de reserva forestal teniendo en cuenta que va a ser intervenida con proyectos de infraestructura como la construcción y operación de variante San Francisco – Mocoa y como la línea de interconexión eléctrica a 230 Kv con el Ecuador.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

El objeto del contrato definió como área de influencia directa del estudio, al área definida en el artículo primero del Acuerdo No. 014 de 1984, expedido por el INDERENA, por medio del cual se creó la reserva forestal protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa; sin embargo, durante los estudios geomorfológicos y fisiográficos se determinó que el área de estudio debía abarcar las unidades fisiográficas que coincidían con lo que es propiamente la cuenca alta, y no limitarse a lo que hoy se conoce como la reserva. Así mismo, debido a que los términos de referencia solicitaron considerar como una alternativa probable de compensación por la construcción y operación de la variante San Francisco-Mocoa, la ampliación de la reserva hacia la cuenca del Río Blanco, esta se incluyó dentro del área de estudio, al igual que las cuencas altas de la Quebrada Taruca y los Ríos Rumiaco, Mulato y Pepino, tal y como se aprecia en la **Figura 1**.

Como área de influencia indirecta para la obtención de información secundaria, el Consultor consideró como mínimo los municipios pertenecientes al alto Putumayo o Valle del Sibundoy (San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago), y los municipios de Mocoa y Villagarzón localizadas en la Cuenca Media del Putumayo.

**Figura 1. Área de estudio del PBMA**



### 3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

#### 3.1 FUNDAMENTOS DE POLITICAS

Para la elaboración del PBMA se consideraron los siguientes fundamentos de Política: Lineamientos para la Política de Ordenamiento Ambiental del Territorio; La Política de Biodiversidad; las Estrategias para un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; la Política de Bosques (CONPES 2834 de 1996); el Plan Estratégico para la Restauración y Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde), Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, adoptada por el Consejo Nacional Ambiental en el 2001. Por último como política internacional de región, en forma específica en relación con la vía proyectada que intervendría la reserva objeto del plan, se comprende que esta variante de Mocoa - San Francisco hace parte del corredor inter modal Tumaco - Pasto- Mocoa - Puerto Asís - Belem Do Para (Brasil) incluido dentro de la INICIATIVA PARA LA INTEGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA REGIONAL SURAMERICANA (IIRSA) que surgió de la reunión de presidentes de América del Sur, realizada en Brasilia Republica Federativa de Brasil en agosto de 2000 y cuyo principal objetivo es promover el desarrollo de la infraestructura de transporte, energía y telecomunicaciones bajo una visión regional, procurando la integración física de los

doce (12) países Suramericanos y el logro de un patrón de desarrollo territorial equitativo y sostenible.

### **3.2 FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES**

Las normas superiores que en forma específica constituyen el fundamento de la interpretación normativa y de política para este análisis y que deben guiar las opciones jurídicas a proponer, se encuentran entre otros en los artículos 2, 7, 8, 79, 80, 209, 286, 287, 313, 334 y 366 de la Carta Política, al contemplar en forma inequívoca que en Colombia se reconoce y protege la diversidad étnica y cultural; así como la obligación de todos de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación para que se logre el objetivo de la aplicación del derecho colectivo a gozar de un ambiente sano con la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Igualmente el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica mediante la planificación manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su Desarrollo Sostenible con la responsabilidad de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Es decir, como concluye la citada norma, las autoridades administrativas están obligadas a coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado; en el caso planteado mediante su activa participación dentro del marco de sus competencias, en la puesta en marcha del Sistema Nacional Ambiental SINA para el objetivo propuesto, si es necesario reestructurando y fortaleciendo las entidades a que hay lugar.

Además también dentro del mismo marco del Sistema Nacional Ambiental SINA, las entidades territoriales dentro de su autonomía y con los límites de ley, participan en la responsabilidad de reglamentar los usos del suelo y dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.

Igualmente es inequívoca la Carta Política al señalar que el Estado debe intervenir por mandato de la ley en la explotación de los recursos naturales y el uso del suelo como medio para el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades, los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano, dentro del armónico desarrollo de las regiones.

Señalada la base política nacional, regional y local e incluso internacional, y los principios constitucionales que no sólo permiten, sino que abogan por el diseño y puesta en marcha de la revisión de la zona de reservas forestales para que sirva como soporte en la armonización del ordenamiento territorial municipal y como directriz de los procesos regionales en marcha, es procedente concretar el soporte legal y reglamentario que los ampara tanto desde el punto de vista sustancial como procesal y de competencias y sobre todo con la especificidad que requiere la consultoría, es decir dimensionado el impacto de la carretera dentro de la reserva objeto del plan básico en elaboración, no sin antes precisar lo referido específicamente a la sustracción de la reserva y a otros factores que inciden en la integración de los diferentes elementos a tener en cuenta.

Como una consideración legal inicial se llamó la atención sobre la relativa ausencia de desarrollo legal circunscrito a la expresión “Áreas Protegidas” como marco propuesto para el plan, situación que en principio fue de alta complejidad para su aplicación práctica en la zonificación propuesta. Fue necesario contextualizar en la realidad dada sobre la existencia de varias denominaciones utilizadas en los documentos de política e inclusive en la Constitución y que en la mayoría de los casos no cuentan con definición legal específica, por ejemplo: Áreas de Especial Importancia Ecológica; Ecorregiones Estratégicas; Ecosistemas Estratégicos, entre otras denominaciones.

Esta situación sugirió la necesidad de armonizar las definiciones legales existentes y sus categorías, como medio idóneo para avanzar en el campo de concretar aún más en la realidad de Colombia el concepto de “área protegida” para su manejo adecuado como norma genérica y soporte de las diversas categorizaciones. Se precisó que si bien es cierto ni en el Decreto-Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente), ni en sus decretos reglamentarios, ni en la Ley 99 de 1993, existe una definición de “área protegida”, también lo es que esta expresión se integra a la legislación nacional, en 1994 con el Convenio sobre Diversidad Biológica ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994, que en su artículo 2 dispone genéricamente que ***“por área protegida se entiende un área definida geográficamente que haya sido asignada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.”***, (se resalta y subraya fuera de texto).

En ese sentido, puede interpretarse el título II del Código, en el componente de la actividad administrativa, como reglas aplicables para la activación del Sistema Nacional ambiental SINA, lo señalado en el artículo 45 literales b) y e). El literal b) desarrollado en el título III Régimen de Reservas de Recursos Naturales Renovables, circunscrito mediante el decreto reglamentario 877 de 1976 a las prioridades para el uso del recurso forestal; y en el literal e) lo referido a las Áreas de Manejo Especial<sup>1</sup>, donde se prevé la zonificación del país y la delimitación de áreas de manejo especial para el desarrollo de la política ambiental; tipos jurídicos aplicables dentro de las circunstancias de modo, tiempo y lugar a la realidad presente dentro de los avances de las Políticas Ambientales vigentes y específicamente para la revisión de la zona de reserva forestal protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa en el área de jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia “CORPOAMAZONIA”.

### 3.3 COMPETENCIAS INSTITUCIONALES

La competencia para redelimitar la reserva y adoptar el plan básico, además de resolver sobre el ordenamiento de sus bordes, es del Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, dicha facultad está dada en el artículo 5º, numerales 18 y 19 de la Ley 99 de 1993 y en los artículos 2º y 6º numeral 10 del Decreto-ley 216 de 2003.

Respecto al Diagnóstico Institucional, se analizó la capacidad de gestión de las principales instituciones públicas encargadas del manejo de la Reserva, con un enfoque principal hacia la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía CORPOAMAZONÍA, así como los instrumentos de gestión de éstas. Se identificó el entorno institucional de la Reserva, se aplicó un análisis DOFA y se valoró la problemática general en relación con el área.

En el marco del Sistema Nacional Ambiental -SINA-, CORPOAMAZONÍA debe apoyar su gestión en el Ministerio de Ambiente, los Institutos de apoyo científico y técnico, las entidades territoriales, las ONGs y la sociedad civil.

Conforme a lo expuesto y analizadas las competencias de las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental – SINA, las entidades con las que la Corporación puede adelantar acuerdos (convenios para investigación científica y tecnológica), para apoyar el cumplimiento de sus funciones respecto de la Reserva Forestal, o que por competencia funcional, igualmente les corresponde algún rol, frente a la administración y control del área protegida (**Tabla 1**).

---

<sup>1</sup>. Título II DE LAS AREAS DE MANEJO ESPECIAL. ART. 308.- Es área de manejo especial la que se **delimita para administración y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables.**

**Tabla 1- Mapa Institucional de la Reserva**

Entidad	Naturaleza Jurídica	Relación con Autoridad Ambiental Regional	Calificación del Rol
MAVDT	Autoridad ambiental nacional	Emitir Políticas nacionales. (competencia sobre RFRM)	Alta
CORPOAMAZONÍA	Autoridad ambiental regional	NA	Alta
Gobernación del Putumayo	Entidad Territorial	Dirigir articulación institucional regional y local.	Media
Municipio de Mocoa	Entidad Territorial	Establecer ordenamiento territorial local	Media
Municipio de San Francisco	Entidad Territorial	Establecer ordenamiento territorial local	Media
Instituto SINCHI	Corporación civil de derecho privado.	Realizar investigación especializada en Amazonas. Actualmente trabaja en el sistema de información ambiental de la Amazonia colombiana.	Media
Fondo Ambiental de la Amazonía	Fondo Cuenta del MAVDT	Receptor de recursos financieros para gestión de proyectos en Amazonía	Alta
IGAC	Establecimiento publico	Producir y actualizar la cartografía oficial	Alta
Universidad del AMAZONAS	Ente universitario	Investigar y desarrollar programas educativos	Media
IDEAM	Establecimiento publico adscrito al MAVDT	Administrar el sistema de información ambiental nacional.	Alta
IAVH	Corporación civil sin ánimo de lucro, vinculado al MAVDT	Realizar investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos, flora y fauna en territorio nacional.	Media

Fuente: El Consultor

La responsabilidad de administración de la reserva no corresponde solamente a CORPOAMAZONÍA, sino a los municipios San Francisco y Mocoa; no obstante, los instrumentos de los que disponen estas administraciones para ese propósito, denominados Planes de Ordenamiento Territorial POTS, (en San Francisco EOT), no se articulan entre si ni con los Planes Regionales de Gestión Ambiental de la Corporación, no obstante tener el propósito común de establecer sinergias para promover el desarrollo sostenible, mejorando las acciones de administración y manejo del conjunto de impactos ambientales que por diferentes orígenes ocurren en su jurisdicción.

Analizada la información existente en las diferentes Entidades y en CORPOAMAZONÍA, referente a la administración y control de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, se encontró lo siguiente:

- La Corporación no dispone de un instrumento de planificación y control de la RFRM; actualmente está en elaboración el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (objeto de esta consultoría), y cuenta con el diagnóstico “Caracterización preliminar biofísica y socioeconómica de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa en los municipios de Mocoa y San Francisco, departamento del Putumayo”, realizado en el 2006.
- En el presupuesto de ingresos y gastos de la Corporación no hay apropiaciones específicas para adelantar acciones de administración y control de la RFRM



El Plan de Acción Trienal 2007-2009 de CORPOAMAZONÍA, que rige las actuaciones e inversiones de la entidad en ese periodo, y recoge para el mismo las metas institucionales establecidas en el Plan de Gestión Ambiental Regional a 2001, no contempla actividades específicas para avanzar en el plan de ordenación y manejo de la Reserva; no obstante, en el capítulo denominado “Actuaciones Operativas”, se definen estrategias y líneas de acción que tienen incidencia sobre el área protegida, como sigue:

- Planificación y gestión de la ordenación ambiental del territorio
- Prevención y control del deterioro ambiental
- Gestión integral del recurso hídrico
- Conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad

Y como líneas estratégicas se definen:

- Fortalecimiento institucional
- Educación ambiental para la gestión

## **4. EL ÁREA DE RESERVA EN EL CONTEXTO REGIONAL Y NACIONAL**

Para dar un contexto del área de Reserva, se evaluó su condición de ecosistema sensible y de área protegida, así como su situación frente al Sistema Regional de Áreas Protegidas-SIRAP.

La situación estratégica –Piedemonte Andino-Amazónico- de La Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, la convierten en un escenario propicio donde se conjugan diferentes unidades de manejo y procesos de conservación a nivel regional y nacional.

### **4.1 LA ZONA DE RESERVA EN EL CONTEXTO DE LOS ECOSISTEMAS SENSIBLES**

La zona de reserva forestal Forma parte del corredor estratégico andino - amazónico caracterizado por su fragilidad y alta diversidad biológica. Estas zonas de bosques de niebla, subpáramos y páramos azonales (a 2100 y 2800 msnm) son considerados únicos en el mundo, razón por la cual el Banco Mundial considera al Valle de Sibundoy como “Eco-región Especial Alto Putumayo”<sup>2</sup>, en el Proyecto de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos<sup>3</sup>.

### **4.2 LA ZONA DE RESERVA EN EL CONTEXTO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS**

Actualmente Colombia cuenta con alrededor de 46 áreas en la categoría de Reserva Forestal Protectora declaradas por el Ministerio de Agricultura – INDERENA, siendo la de mayor extensión la de la Zona Fronteriza Colombo-Panameña con 62.375 ha., y de la Cuenca Alta del Río Mocoa con 34.600 hectáreas<sup>4</sup>, objeto de este estudio.

La Reserva Forestal Protectora (RFP) de la cuenca alta del río Mocoa en su área más próxima se encuentra rodeada en un contexto regional de conservación (**Figura 2**), como son los Santuarios de Fauna y Flora (SFF) de Isla Corota y Galeras; cinco Parques Nacionales Naturales como son: PNN Indiwassi-alto fragua, PNN de Puracé, PNN Serranía de Churumbelos

<sup>2</sup>. Constantino, E., J. Castro y O. Duque. 1998. Inventario y Comparación de las especies de orquídeas en fragmentos de bosques naturales con diferentes grados de intervención antrópica, en la región del Alto Guamues. Proyecto Investigación Fondo de Subvención FB-13, WWF US.

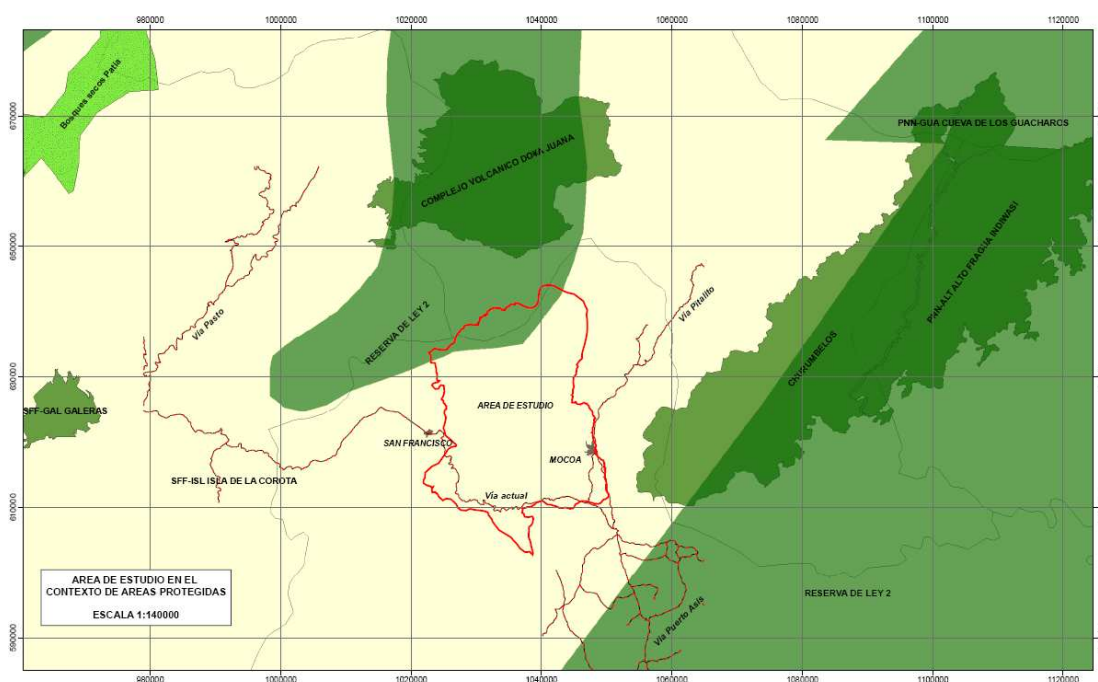
<sup>3</sup>. Márquez, G. 1996. Ecosistemas estratégicos de Colombia.

<sup>4</sup>. IDEAM, 2005, León Cruz R. Reservas forestales ley 2ª de 1959 Diagnóstico – Estado actual. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental



Auka-Wasi, PNN Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel, PNN, PNN Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos un santuario de Fauna y Flora (SFF) de Galeras, el sitio de RAMSAR de la cocha, y un proceso de conservación como el santuario de Fauna y Flora (SFF) de Orito<sup>5</sup>, todo lo anterior incluido dentro del Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP).

**Figura 2. Área de estudio en el Contexto de Áreas Protegidas**



## 5. DIAGNOSTICO

### 5.1 METODOLOGIA

La descripción de la reserva forestal de la Cuenca Alta del Río Mocoa se realizó a través de consulta y análisis de información secundaria e información primaria tomada en campo.

Se consultó y analizó información secundaria en Corpoamazonía, en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en INGEOMINAS, análisis del potencial de recursos minerales de la plancha 431 y parte de la plancha 430 Mocoa de INGEOMINAS 2006, El inventario minero de Ingeominas 1999 y el Estudio de Exploración Geológica de Minerales no metálicos en la Intendencia del Putumayo, con énfasis en las Calizas de San Francisco de INGEOMINAS 1987, en el Ministerio de Minas y Energía, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), entre otros y a través de consultas en Internet.

Para la descripción geológica, geomorfológica, hidrogeológica, cobertura, uso del suelo y fisiografía, se emplearon imágenes de satélite, planchas cartográficas, información secundaria y 67 fotografías aéreas.

<sup>5</sup>. UAESPNN-Unidad administrativa especial de parques naturales nacionales –2007. Acompañamiento social y ambiental SIRAP piedemonte amazónico.

Respecto a la valoración climatológica, se utilizaron tres estaciones pluviográficas, una estación pluviométrica y dos estaciones climatológicas ordinarias.

Se efectuó el Análisis Fisiográfico de la zona de estudio conforme al Sistema CIAF-1997 de Clasificación Fisiográfica del Terreno el cual permite jerarquizar una zona, de lo general a lo particular, en cinco categorías como son:

- Provincia fisiográfica
- Unidad climática
- Gran Paisaje
- Paisaje
- Subpaisaje

En cuanto a la hidrología, se utilizaron dos estaciones hidrológicas cercanas que cuentan con registros de caudales y niveles; se identificó y delimitó la cuenca alta del Río Mocoa teniendo en cuenta sus características geomorfológicas y la divisoria de aguas y se procedió a delimitar las subcuencas; para cada una de ellas se realizó la caracterización morfométrica, balance hídrico y por último se determinó la densidad de drenaje, con estos datos, se obtuvo un diagnóstico de la situación actual del área de estudio. Se determinaron sus usos potenciales y se efectuó el balance de materiales para cada cuerpo de agua considerado.

Con el trabajo de campo se realizó los levantamientos de flora y fauna, determinación de hábitat, se verificó en campo la geología elaborada por Ingeominas en el 2002 plancha 430 Mocoa y plancha 411. Se efectuaron a su vez, muestreos correspondientes a la calidad del agua y la evaluación de las comunidades hidrobiológicas, así como edafológicos; las muestras obtenidas fueron llevadas a laboratorios o herbarios donde se generaron los resultados correspondientes.

En los ecosistemas acuáticos se llevó a cabo el muestreo de las comunidades del Perifiton, Plancton, Macrófitas, Bentofauna y Fauna íctica, así como la toma de muestras de agua para el análisis fisicoquímico (oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez, alcalinidad total, acidez total, dureza total, calcio, magnesio, DBO5, DQO, sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio)) y bacteriológico (coliformes totales y fecales). Las muestras de agua colectadas se llevaron al laboratorio de Antek S.A. - MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental, para su respectiva determinación.

Para la vegetación se realizaron modelos gráficos (perfiles) y numéricos que permiten identificar el estado de conservación y/o vulnerabilidad de la vegetación de la zona.

Con relación a la fauna silvestre se realizó una aproximación de tipo ecosistémico, teniendo en cuenta la estructura y la función de las comunidades estudiadas. Se realizaron modelos de evaluación de hábitats para las especies en peligro de extinción de acuerdo a los listados internacionales CITES y UICN.

Con los resultados obtenidos dentro de la caracterización, así como sus respectivos análisis, se elaboró una cartografía temática a escala 1:25.000.

Para la descripción socioeconómica y cultural se llevó a cabo un proceso de convocatoria como un ejercicio de invitación formal a través de medios escritos (chapolas u oficios) o medios radiales a los diferentes actores que forman parte del área directamente influenciada por el estudio o a los líderes de las zonas de influencia.

Una vez efectuada la etapa de convocatoria, se desarrollaron las actividades específicas de trabajo de campo; éste consistió en un primer momento en la realización de las reuniones adelantadas en los municipios de Mocoa y San Francisco, donde se dieron a conocer los

objetivos y el plan de trabajo a desarrollar con el objeto de construir el PBMAS de la Reserva Forestal.

Posterior a esta actividad se adelantó la fase de preparación y planeación de los talleres de socialización comunitaria, logrando presentar en cada una de las veredas el respectivo plan de trabajo ajustado, de acuerdo con las recomendaciones planteadas, los objetivos y los alcances del estudio.

Las actividades posteriores de aplicación de encuestas y desarrollo de entrevistas a líderes más representativos de las comunidades se adelantaron con base en los formatos de entrevista y de encuestas debidamente aplicados en pruebas piloto, tanto en el municipio de Mocoa y como en San Francisco. Una vez revisados los resultados de las pruebas piloto se construyó la encuesta final con las respectivas correcciones.

El proceso de consolidación de información sociofamiliar se fortaleció con otra actividad relacionada con la caracterización socioeconómica y cultural adelantada a través de talleres urbanos y rurales en los dos municipios, para el desarrollo de esta actividad se diseñó con anterioridad dentro del equipo orientador una Guía Metodológica con el objeto de facilitar el trabajo en grupos de máximo 15 personas, los diferentes puntos que allí se mencionan están relacionados con aspectos sociales, económicos y culturales.

## **5.2 RESULTADOS**

En el área de estudio se encuentra en altitudes que van desde los 3.500 msnm en el Cerro de Juanoy, hasta los 650 msnm en la cuenca media del Río Mocoa, a la altura de la zona urbana del municipio. Dentro del área de estudio se localizan 19 subcuencas principales y 73 microcuencas.

Geológicamente en el área de estudio afloran diferentes tipos de rocas, ígneas intrusivas y volcánicas, rocas sedimentarias y metamórficas con edades que van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario, las cuales se encuentran con alto grado de fracturamiento y de diaclasamiento. El área de estudio se encuentra afectada por el Sistema de Fallas de Algeciras y la Falla Sibundoy, Falla Villalobos - Falla San Antonio, asociadas a la Falla San Francisco - Yunguillo. La tectónica es compleja y existe evidencia de que las fallas son activas. Las formas en el área de estudio es el resultado de la interacción de procesos tectodinámicos, morfodinámicos y volcanismo a través del tiempo geológico. Los eventos volcánicos del Terciario y Cuaternario asociado a la formación de la cordillera Central y Centro-Occidental han influido en la conformación de los relieve y modelados.

La cuenca Alta del Río Mocoa, de acuerdo con la información consultada en INGEOMINAS y los conceptos y el Inventario de Amenazas en Zonas Potenciales de Desastres de la Defensa Civil Colombiana, se indica que la zona de Mocoa está expuesta a la ocurrencia de sismos.

Entre los procesos morfodinámicos exógenos, que han tenido impacto en el modelado actual se destaca la denudación glaciárica con geoformas actuales y heredadas y la denudación fluvio-erosional. Así mismo se destacan los procesos de agradación en el piedemonte, valles y llanuras aluviales.

En cuanto al potencial minero se tiene que en el área de estudio se encuentran recursos minerales pertenecientes a los siguientes grupos: metales, minerales preciosos, metales básicos, calizas, carbón y materiales de la construcción

El potencial de cobre existente en la Cuenca Alta del Río Mocoa está relacionado con procesos hidrotermales asociados con el Monzogranito de Mocoa que intruye la Formación Saldaña. Se presenta en tres sitios: cuerpo intrusivo sector Quebrada Campucana - Río Mocoa, río Titango, y

quebrada Cascajosa – río Putumayo. Los minerales metálicos que hacen parte de la mineralización son los siguientes:

- La pirita se encuentra asociada con los minerales máficos cloritizados.
- La calcopirita se presenta diseminada y distribuida en forma de películas y costras a lo largo de las fracturas.
- Los contenidos de esfalerita cubren zonas con contenidos altos de cobre.

Con base en los análisis químicos detallados Sillitoe et al. (1984), estimaron unas reservas de 283.046 toneladas métricas con un contenido promedio de 0,37% Cu y 0,061% Mo.

Respecto al potencial de calizas, cerca a Mocoa en los sitios del Peñasco, Caracol y Titango que pertenecen a la misma secuencia calcárea de San Francisco de edad Cretáceo Superior. En la quebrada La Tortuga que desemboca en el río Patoyaco (río Mocoa) afloran mármoles hasta el sitio conocido como Tambo Osucuro. Según los análisis químicos realizados en las calizas ameritan que sean utilizadas industrialmente. Las posibles reservas de las calizas de San Francisco son de 191'700.000 toneladas.

El potencial de carbón se encuentra en el área de Condagua a 20km al NE de Mocoa, pero según los análisis efectuados los carbones de Condagua no son de buena calidad, por su alto contenido de ceniza y su valor calorimétrico. 6550BTU -3639 Cal.

En la reserva se explotan areniscas y arenas conglomeráticas de las unidades Cretáceas, sobre afloramientos en la carretera Pasto-Mocoa. En el Municipio de Mocoa, existen tres hornos, en los cuales se realiza la quema de caliza, conjuntamente con la secada de bloques. Las explotaciones son realizadas a cielo abierto con un carácter de minería extractiva beneficiadora a baja escala, en las márgenes o riveras de los ríos que se encuentran en el valle de Sibundoy; estas calizas son quemadas para la obtención de cal.

Existen 10 títulos mineros registrados actualmente por INGEOMINAS en el área de influencia de la Reserva.

El estudio hidrológico dio como resultado que tiene que el caudal medio anual para cuenca alta del río Mocoa es de 42.30 m<sup>3</sup>/seg. El caudal medio registrado en el río San Pedro por la estación sibundoy para los años (1967-1983) es de 5.06 m<sup>3</sup>/seg y los niveles son 38 cm anuales. En la estación Piedra Lisa II que se encuentra ubicada sobre el río Mocoa y que tiene registros (1997-2001) el caudal medio anual es de 35.09 m<sup>3</sup>/seg y de niveles de 89 cms anuales. Para cada una de las subcuencas se estimaron los caudales medios anuales.

La escorrentía total para el área de la cuenca alta del río Mocoa es de 2651.5 mm al año lo cual corresponde a un total en volumen de agua de 1073'655.00 m<sup>3</sup>, valor que se traduce como la oferta de agua, el valor de la oferta neta de agua disponible se determinó al hacer la reducción de agua por calidad de agua (25%) y reducción por caudal ecológico (25%), por lo cual se tiene un valor de neto de 536'827.500 m<sup>3</sup>.

El valor total de la demanda de agua para la cuenca alta del río Mocoa es de 16'352.135 m<sup>3</sup> al año. El valor del índice de escasez de agua para el área de estudio es de 3.04%, de acuerdo con el resultado de la relación demanda-oferta la cuenca se encuentra en una categoría mínima con una demanda muy baja con respecto a la oferta neta.

Desde el contexto de unidades biogeográficas, las cuales se definen con base en criterios fisonómicos, de vegetación, paisaje, condiciones climáticas y en los componentes de su biota (Hernández-Camacho, 1992), la zona de estudio se enmarca en la provincia biogeográfica de amazonía

La Reserva, Mocoa- San Francisco, atraviesa varias zonas de vida, en su trayecto pasa por una gran variedad de climas<sup>6</sup> así como también de tipos de vegetación, y topografía<sup>7</sup>, como se describe en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Zonas de vida que atraviesa el área de estudio**

<b>Zona de vida</b>	<b>Características</b>
<b>Bosque pluvial montano (bp-M):</b>	Zonas de vida que tienen una temperatura media anual (tma) de 6 a 12°C y una precipitación media anual (pma) mayor a 2000mm, comprende una área total de 2636.14 hectáreas aproximadamente. Esta Zona atraviesa gran parte de las veredas Titango y El Diamante del municipio de San Francisco
<b>Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)</b>	Estas zonas de vida tienen como límites climáticos generales una temperatura aproximada entre 12 y 18°C y un promedio anual de lluvias entre 2000 y 4000mm. Normalmente se extienden en una faja altimétrica de 1800 a 2800 m.s.n.m, con un área de 8651.16 hectáreas aproximadamente y atraviesa las veredas Titango, Patoyaco, Agua Bonita, El Diamante, La Siberia y San Pablo del municipio de San Francisco.
<b>Bosque pluvial montano bajo (bp-MB)</b>	Zonas de vida que tienen como características una temperatura media anual (tma) de 12 a 18°C y una precipitación media anual (PMA) mayor a 4000mm. Con una extensión de 22.937.07 hectáreas aproximadamente. Atraviesa las veredas Minchoy, La Esperanza, Patoyaco, Titango y Agua Bonita, San Pablo, Chorlaví y Los Monos del municipio de San Francisco; San Martín y Campucana del municipio de Mocoa.
<b>Bosque pluvial subtropical (bp-ST)</b>	En esta formación la lluvia sobrepasa los 4.000 mm de promedio anual presentándose lluvias durante todos los meses del año, el ambiente es húmedo y se presentan frecuentemente nubes y neblinas. La vegetación natural está constituida por bosques poco a moderadamente intervenidos, con tres estratos bien definidos y alto grado de epifitismo en el dosel y estrato rasante, con una amplia cobertura de epífitas vasculares y no vasculares como orquídeas, musgos y bromelias, que desempeñan un importante papel en la dinámica y estabilidad hídrica y de nutrientes en la zona. En esta zona hacen parte las veredas La Esperanza y Minchoy del municipio de San Francisco; Campucana, Montclar y San Martín del municipio de Mocoa.
<b>Bosque muy húmedo subtropical (bmh - ST)</b>	Tiene como límites climáticos una temperatura media de 17 a 24° C y 2.000 a 4.000 mm de precipitación promedio anual; se presenta entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m. esta zona atraviesa una área de 385.10 hectáreas aproximadamente. Los cultivos principales de esta zona son: caña de azúcar, banano, café, cacao, cítricos, maíz, frijol. Esta zona se ubica en terrenos de baldíos.

<sup>6</sup> Caracterización preliminar biofísica y socioeconómica de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa en los municipios de Mocoa y San Francisco, departamento del Putumayo. Corpoamazonia.

<sup>7</sup> Brucher, W. 1968. La colonización de la selva pluvial en el piedemonte Amazónica de Colombia: El territorio comprendido entre el río Ariari y el Ecuador. Editado por el Instituto Geográfico "Augustín Codazzi", Bogotá.

ESPINAL, L. S., MONTENEGRO, E. 1963. Formaciones vegetales de Colombia: Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico "Augustín Codazzi", Bogotá.

HOLDRIDGE, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Centro de Ciencias Tropicales, San José.

El área Sibundoy – Mocoa (Putumayo) ha sido señalada como una zona de alta importancia biológica y prioridad de conservación de las áreas de piedemonte de la Cordillera Oriental. En el área de estudio se identificaron 11 unidades fisiográficas, que sirvieron de base para una comprensión integral de los ecosistemas presentes.

La cuenca sirve de refugio para diferentes especies que se encuentran amenazadas, a causa de la cacería y de la disminución de su hábitat, como son, la Gaviota andina (*Larus serranus*), pato azul (*Anas Cyanoptera borreroi*), un zambullidor que no se ha registrado en los últimos años (*Oxiura jamaicensis ferruginea*), una lora catalogada en peligro como es (*Leptossittaca branickii*), la pava de monte (*Penelope montagnii*), el tucán (*Andigena hypoglaucha*) y el pato pico de oro (*Anas georgica spinicauda*)<sup>8</sup>. La *Anas cyanoptera borreroi*, es una especie migratoria registrada en la zona durante el mes de Enero. Otras aves migratorias trascontinentales reportadas son: *Actitis macularia*, *Dendroica fusca*, *Catharus ustulatus*, *Contopus borealis*, *Pandion haliaetus* y *Buteo Platypterus*, que en su mayoría provienen de Norte América<sup>9</sup>

En el área cuentan con distribución conocida un total de 552 especies de aves pertenecientes a 18 ordenes y 59 familias; por el proyecto EBA, 1998 fueron registradas 421 especies, incluyendo dos especies amenazadas, diez casi amenazadas, cinco del área de endemismo de los Andes Orientales de Ecuador -Perú y cuatro del área de endemismo de las laderas interandinas de Colombia.

El número total de especies a nivel de provincias muestra una disminución general de la diversidad a lo largo del gradiente altitudinal del piedemonte de la Amazonia hacia el bosque andino y alto andino.

El patrón de actividad diario de la comunidad establece que el comportamiento gregario de las especies observadas en horas de la mañana permite obtener mayores registros de abundancia, de la misma manera el hábito trófico en general-especies insectívoras-facilita el avistamiento diurno en algunos casos. En cuanto al hábitat, se observa que en el hábitat de bosque secundario se condensa el mayor número de registros y se comprueba que es en horas de la mañana donde el porcentaje de avistamientos son mayores.

También se puede considerar una región rica en especies, debido a que la relación entre especies y número de individuos registrados (índice de riqueza; Krebs, 1978.), es alta, este resultado indica que la probabilidad de observar individuos de la misma especie es igual a la de observar uno cualquiera de otra especie, es decir que la ocurrencia de observación es casi la misma para la mayoría de las especies observadas<sup>10</sup>

Con el fin de determinar la exclusividad de la avifauna a la unidad biogeográfica en la cual está la reserva, y de esta manera determinar la similitudes que puedan tener con otras unidades, se procedió a realizar un análisis multivariado con el programa CANOCO<sup>11</sup>. Como resultado se obtuvo una agrupación que define las especies de la zona de estudio con las de las provincias Andina y Amazonía mediante un mayor porcentaje de similitud alto; lo anterior podría interpretarse del papel que ejerce el área de estudio como corredor para las especies entre la Amazonía y la región Andina, actuando como zona de amortiguamiento para las especies migratorias.

<sup>8</sup> DIN-SEDIC, 2007. EIA variante Pasto-Mocoa en preparación-

<sup>9</sup> Calderón R. 1998. Caracterización de la avifauna migratoria Golfo de Fonseca, El Salvador, Honduras, Nicaragua. CCAD/UICN/PROGOLFO. 61 p.

<sup>10</sup> ANÓNIMO. 2000b. Threatened birds of the world. Lynx Editions and BirdLife International. Barcelona, España y Cambridge, U.K.

<sup>11</sup>

En cuanto a la identificación de mamíferos, en las parcelas de vegetación se identificaron 34 especies pertenecientes a 30 géneros y 19 familias de mamíferos, entre registros de observación, encuesta y captura, en este último caso los datos corresponden al estudio del EIA de la variante San Francisco Mocoa, elaborado por la firma DIN-SEDIC en el 2007, los cuales representan en su totalidad al registro de murciélago o quiróptero fauna.

De acuerdo a información secundaria, la zona de estudio presenta una elevada riqueza de mamíferos donde se resalta, la alta proporción de mamíferos carnívoros en el área. En total, se registraron 103 especies pertenecientes a 26 familias, de los cuales el género *Phyllostomidae* que contribuye con 14 especies, es el que mayor aporte hace, viéndose reflejado lo anterior por la relativa "facilidad" de captura de los individuos.

Existen en la zona poblaciones con un buen número de especies como mico *atolado-Saguinus mystax*, *Saguinus leucopus*-, Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), Pecari (*Tayassu tajacu*), ratones (*Delomys sp.*, *Diplomys rufodorsalis*), Tigres y tigrillos (*Panthera onca*, *Felis concolor*), entre otros, que son especialistas de bosque, lo que hace suponer, que este hábitat suple sus necesidades biológicas. Sin embargo, la fuerte presión por la fragmentación de sus hábitats, reducción del área mínima vital, modificación en su comportamiento alimenticio ha ocasionado un desplazamiento de estas especies hacia zonas más altas en la cordillera para garantizar su supervivencia.

Es de suponer entonces, que en los terrenos aledaños al páramo de Bordoncillo existe una población con un buen número de individuos, por las evidencias de cacería reciente, observadas especialmente en los caseríos de minchoy y patoyaco. Debido, a las características de conservación de estas especies y por su importancia como reguladora de poblaciones subordinadas Erizos, (*Coendou prehensilis*), Ñeque (*Dasyprocta fuliginosa*, *Aotus variegatus* y *cebus apella*, entre otros) se hace urgente realizar un monitoreo de esta población, así como de sus hábitats y en algunos casos realizar reubicación de algunos ejemplares que causan daño al ganado.

En cuanto a anuros, es muy poca la información existente para el piedemonte amazónico, pero la alta humedad y la diversidad de hábitats acuáticos hace suponer una alta diversidad de anfibios en la zona. En el caso de anuros se han registrado un total de 12 especies: *Eleutherodactylus orcesi*, *E. bucleyi*, *E. thymelensis*, *E. elassodictus*, *E. surdus*, *E. leoni*, *E. sobetes*, *E. unistrigatus*, *E. W-nigrum*, *E. lividus*, *E. eriphus*, *E. ignicolor*, *E. parvillus*, *E. actites*, *E. duellmani*, *E. myersi* y *Gastrotheca orophylax*.<sup>12</sup>

#### ● Evaluación de Hábitat

Para la evaluación de hábitats, la base ecológica sobre la cual se hacen las observaciones es la comunidad de plantas, en ellas se analiza la densidad, el grado de cobertura, la frecuencia de plantas, etc., esta aproximación permite inferir sobre la calidad y estructura del hábitat para la especie (Blondel, 1985)<sup>13</sup>.

Para la evaluación de la composición de la vegetación, se tuvo en cuenta los inventarios de vegetación de CONCOL, EIA y PBMAS. Los valores para estos tres inventarios se acercan mucho en su confiabilidad taxonómica pero son diferentes en cuanto al esfuerzo de muestreo realizado, que además del número de individuos reportados difieren en el número de familias y géneros identificados.

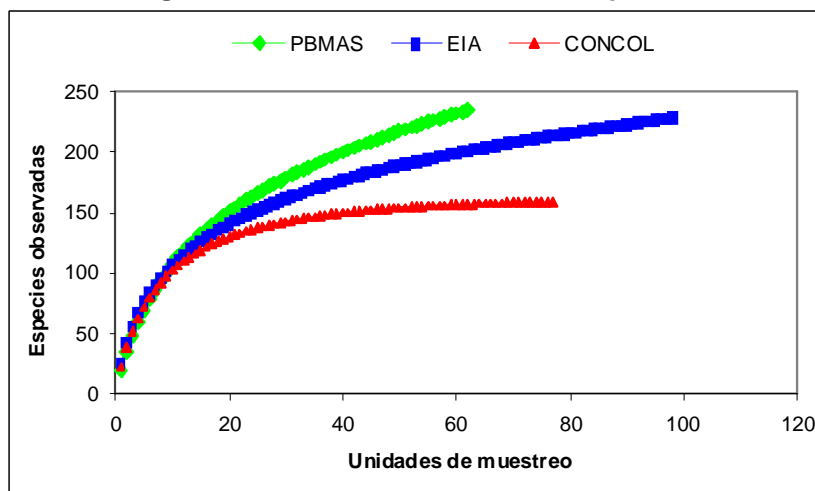
<sup>12</sup> WWF. Escenarios de conservación en el Piedemonte Andino amazónico.. Mac Arthur et al. 2007

<sup>13</sup> Blondel, J. 1985. **Breeding strategies of Blue Tit and Coal Tit (*Parus*) in mainland and island mediterranean habitats: a comparison.** *Journal of Animal Ecology*



En las curvas de acumulación de especies las pendientes cercanas o menores a 0,1 nos indican inventarios completos y fiables. En la **Figura 3**, se aprecia que aproximadamente el 90% de todas las especies de flora presentes en el área fueron muestreadas.

**Figura 3. Curva de Acumulación de Especies**



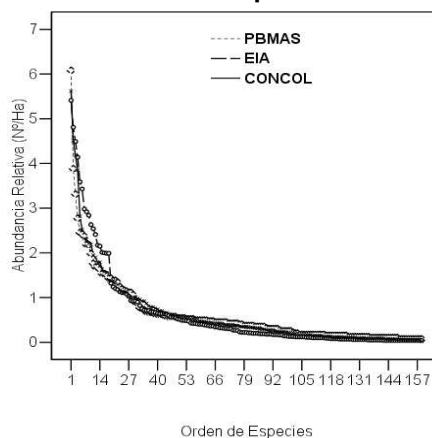
Según lo anterior, las curvas de rarefacción para los bosques muestreados por **EIA** y **PBMAS**, a medida que el área de muestreo se incrementa, las poblaciones y las especies también lo hacen. En el caso de los bosques muestreados por **CONCOL**, podemos inferir que es un sitio dominado básicamente por menos especies, que hace que la curva tienda a mantenerse horizontal (alcance la asíntota), sin presentar mayor aumento en el número de especies registradas conforme va aumentando el área muestreada. Por su parte, esto se vera reforzado con el análisis de los índices de diversidad donde se verá que los bosques de **EIA** y **PBMAS** presentan mayor riqueza de especies, y una tendencia al aumento del número de especies conforme aumenta el área muestreada.

- Curvas Rango-Abundancia

Se compara la distribución de abundancia de las especies registradas en las parcelas de muestreo por tipo de inventario. Los tres inventarios presentan una distribución poco homogénea en el número de individuos por especie, y se evidencia en la caída abrupta de la línea alrededor de 15 especies. A partir de este número, las abundancias se presentan más homogéneas, por lo que las líneas aparentan caer de manera “suavizada” o menos drástica (**Figura 4**).

Cuando se analizan este tipo de distribución por separado en cada inventario, se evidencia que el comportamiento de la diversidad en la región no cambia si se considera el tipo de inventario. En cuanto a las diferencias entre las unidades de paisaje no se aprecian patrones contrastantes y en general, en cada una de ellas hay un pequeño número de especies que están definiendo los tipos de bosques y una mayoría de especies con valores bajos en su importancia ecológica.

**Figura 4. Curva de rango-abundancia de las especies en los tres inventarios de muestreo**



- Riqueza y Diversidad de la Vegetación

Los resultados del Anova mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $<0.0001$ ) en el número de especies y en los índices de diversidad analizados en la categoría de fustal, en las diferentes unidades de paisaje. Lo anterior es válido solamente para los inventarios **EIA** y **PBMAS** ya que no se encontraron diferencias significativas cuando se analizó el número de especies e índices de diversidad del inventario de **CONCOL**.

En un primer análisis se puede concluir que desde el 2003 hasta el 2007 (año de inventario de **PBMAS** y **EIA**), los resultados muestran que han existido sobre la vegetación fuertes perturbaciones, de origen humano (deforestación y extracción de madera) y/o naturales (por acción erosiva y del viento). Estas variaciones en los patrones de diversidad entre comunidades vegetales durante la sucesión se deben a los efectos de selección en las estrategias de vida bajo diferentes patrones de perturbación<sup>14</sup>. Las perturbaciones naturales en comunidades vegetales son simultáneamente una fuente de mortalidad para algunos individuos, y de sitios de establecimiento para otros, y determinan la variabilidad en riqueza y diversidad de especies. La diversidad disminuye luego de una perturbación severa, pero aumenta en el transcurso del tiempo.

De acuerdo con los índices de diversidad y especialmente en el número efectivo de especies, se observa que existe un aumento significativo de la diversidad desde aquellas unidades de paisaje de altitud y pendientes altas hasta aquellas localizadas en altitudes y latitudes intermedias, según el modelo planteado.

En general, se concluye que los paisajes identificados como **G1.1fg** y **G2.1fg** presentan significativamente la más alta diversidad entre las unidades de paisaje muestreadas y según los inventarios **EIA**, no se diferencian significativamente de la diversidad con la unidad de paisaje **Jfg** que se encuentra principalmente en zonas del piedemonte.

- Caracterización general de los tipos de bosque de acuerdo a las especies de mayor peso ecológico

<sup>14</sup> DENSLOW, JS. 1995. Disturbance and diversity in tropical rain forests. The density effect. *Ecological Applications* 5 (4): 962-968

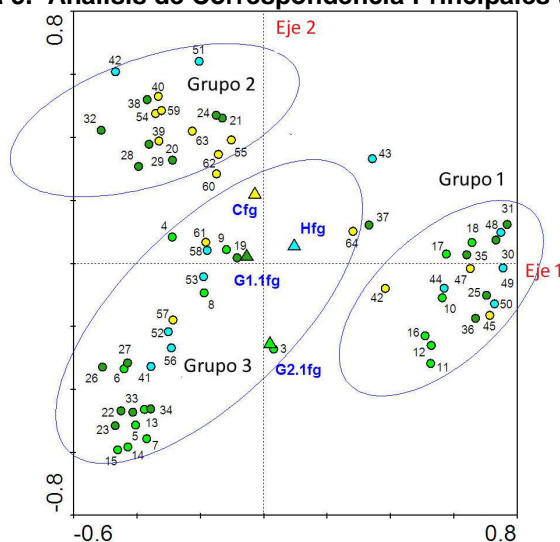
El análisis de coordenadas principales (**PCoA, Figura 5**) estableció 3 tipos de bosques:

**Grupo 1** se incluyen la mayoría de parcelas que se muestrearon en *Bosque Secundario Intervenido* sin importar la unidad de paisaje;

**Grupo 2** se siguen incluyendo aquellas parcelas muestreadas en *Bosque Secundario Intervenido* pero en su mayoría corresponden a parcelas de las unidades de paisaje **Cfg** y **Hfg**. Por último

**Grupo 3** se agrupan la mayoría de parcelas de las unidades de paisaje **G1.1fg** y **G2.1fg** y algunas de los restantes 2 paisajes pero que fueron muestreadas en *Bosque Secundario No Intervenido* o en los diferentes tipos de *Rastrojo* (*Bajo* y *Alto*).

**Figura 5. Análisis de Correspondencia Principales (PCoA)**



Se muestra la posición de las muestras individuales (círculos con su respectivo número) en cada uno de los paisajes muestreados: Cfg (Amarillo), Hfg (Azul claro), G1.1fg (verde oscuro) y G2.1fg (verde claro).

Las especies ecológicamente más importantes por tipo de bosque (definidos anteriormente en el análisis de conglomerados como **Grupo 1, 2, y 3**) se determinaron con base en la importancia ecológica obtenida a partir de la cobertura de las mismas. .

Interesa resaltar como en las dos unidades **G1.1fg** y **G2.1fg**, mostraron la mayor diversidad significativa. Además, el hecho que sus especies más características (*C. Lechleri* y *F. Cuatrecasana*) estén hacia al final del rango de los valores de importancia ecológica indican la mayor homogeneidad de estas dos comunidades. Sin embargo, estas zonas por estar ubicadas en pendientes y altitudes medias, son mas accesibles para procesos de deforestación acelerados y entresaca de madera con fines maderables (p.e. *H. americanus*) o energéticos (*B. repens* o *M. Caudata*).

Con fines comparativos, muestra que el Grupo 3 (representa a paisajes **G1.1fg** y **G2.1fg**) solo tiene tres especies características (*T. Weddelliana*, *C. Lechleri* y *F. Cuatrecasana*) tal y como se deduce del gráfico b (Índices de valor de Importancia según unidades de paisaje). Sin embargo, aquí se deduce más claramente la importancia de *T. Weddelliana* en estas dos unidades de paisaje.

- **Unidades fitosociológicas en la zona**

Las unidades fitosociológicas, fueron definidos con base en la información resultante del análisis de especies indicadoras por tipo de bosque previamente identificado y se describen a continuación:

- **Bosque de *Blakea*, *Nectandra*, *Croton* y *Hieronima* (Grupo 1):** Este es un *Bosque Secundario Intervenido* cuya especie con mayor valor indicador fue *Blakea repens* (Melastomataceae), y también contó con el mayor IVI en los grupos homogéneos. Esta especie con frecuencia crece en el bosque alejado del río como una hemiepífita, pero es notoriamente dominante sólo a lo largo de los ríos lindados de árboles. A esta especie se encontraron asociadas otras, que de acuerdo a su valor indicador en su orden decreciente fueron: *Nectandra umbrosa*, *Croton smithianus* y *Hieronima oblonga*
- **Bosque de *Miconia* y *Heliocarpus* (Grupo 2):** Es un *bosque secundario intervenido* perteneciente a dos unidades de paisaje principalmente: **Cfg** y **Hfg**. Sus dos especies características son muy importantes para los habitantes de la región, *Miconia caudata* como fuente energética y ornamental, y *Heliocarpus americanus* como especie maderable. *M. caudata* se localiza cerca a las corrientes de agua y crecen bien en terrenos de deslizamientos o de movimientos provocados de suelo o al colonizar las brechas dejadas por los árboles caídos.
- **Bosque de *Tovomita*, *Ficus* y *Croton* (Grupo 3):** Es un bosque definido como *secundario no intervenido* y de *rastrojos altos y bajos*. En su mayoría corresponden con las unidades de paisaje **G1.1fg** y **G2.1fg**. Sus especies características con valores ecológicos bajos son *Tovomita weddelliana*, *Ficus cuatrecasana* y *Croton lechleri*. *F. Cuatrecasana* que es una especie de tierras bajas presenta su mayor expresión en formaciones amazónicas pero puede encontrarse también en bosques montanos (Valencia 1995).

- **Ecosistemas Acuáticos**

Como resultado de los análisis fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos en 30 ecosistemas acuáticos de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa, en las Quebradas La Tortuga, La Tortugueta, La Cristalina, La Coquera, El Aguacate, Mojaculos, Campucana, El Conejo, El Duende, El almorzadero, Piedra Lisa, La Chapulina, Taruca, Susunga, Vijagual, El Serreño, Sachamates y Cristales; las Quebradas El Oso, Rancho Quemado y La Vieja, se encontraban sin caudal durante los dos periodos de muestreo; y los Ríos Minayaco, Mocoa Medio, Rumiayaco, Afán, Blanco, Putumayo, Mocoa Alto, Titango y Patoyaco, se concluye que las variables físicas, químicas y bacteriológicas permitieron determinar unas condiciones medias de calidad en los diferentes cuerpos de agua evaluados. Esto se corrobora con la tendencia que presenta la estructura de las comunidades perifítica, béntica, planctónica e íctica analizadas, así como la ausencia de macrófitas, que permite determinar que las aguas se encuentran en un estado oligomesotrófico o ligeramente contaminado.

A nivel particular, se reconoce un deterioro en algunos ecosistemas, principalmente en la Quebrada Piedra Lisa, que registra valores elevados de turbiedad, sólidos totales y suspendidos volátiles así como de coliformes, que acarrear problemas ecológicos y de salubridad. Así mismo, se presentaron unas bajas abundancias en todas las comunidades hidrobiológicas, lo que corrobora la problemática ecológica existente en esta corriente, que no permite el buen desarrollo de los organismos acuáticos.

De acuerdo con los Decretos del Ministerio de Salud para determinar el uso potencial de las fuentes hídricas se puede concluir que los ecosistemas de alta importancia estratégica por su buena calidad del agua son el Río Minayaco y las Quebradas El Duende, Serreño y Sachamates, ya que son viables para los diferentes usos mencionados en la norma colombiana.

Se reporta ausencia de fuentes contaminantes de tipo industrial, aunque se presentan vertimientos de aguas residuales de uso doméstico directamente a los cuerpos de agua, como en la Quebrada Minchoy y en general, a pozos sépticos, que por no estar bien adecuados, pueden generar contaminación por escorrentía a las fuentes hídricas cercanas. Según los muestreos realizados, se evidencian alteraciones de tipo natural o antrópico en ecosistemas como la Quebrada Taruca y los Ríos Rumiayaco y Mocoa, lo que puede deberse a su cercanía con asentamientos urbanos.

En las comunidades periférica, béntica y planctónica no se registró una variación significativa en cuanto a abundancia o bioindicadores entre las dos épocas climáticas, lo que permite vislumbrar unas condiciones ecológicas estables en los cuerpos de agua que favorecen el establecimiento de dichas comunidades y que corrobora el estado de oligomesotrofia en estos ambientes acuáticos.

En los diferentes ecosistemas acuáticos evaluados no se registraron macrófitas acuáticas, pero si se observó la presencia de briófitos en el lecho rocoso de algunos cuerpos de agua, aunque restringida a los cursos de agua superior, lo que es esperado; esto describe la ausencia de procesos de eutrofización así como un constante movimiento del agua y una buena oxigenación en los ambientes acuáticos analizados.

La presencia de peces como *Chaetostoma* y *Astrobaleplus*, registrados en el PBMAS, se ve favorecida por la presencia de lechos rocosos y una dinámica hídrica alta, ya que estos individuos se sujetan o pegan al sustrato duro mediante la succión oral.

Las especies ícticas reportadas para el área se caracterizan por ser, en general, de hábitos bénticos y detritívoros; en cuanto a los aspectos reproductivos, la presencia en el estudio de ejemplares en estadio juvenil, permite llegar a inferir que microcuencas como las Quebradas La Tortugueta y Mojaculos, así como las subcuencas Q. El Conejo y La Chapulina corresponden a cauces reproductivos.

#### ● Aspectos socioeconómicos

En general, para las veredas localizadas en la de la reserva forestal pertenecientes a los municipios de San Francisco y de Mocoa se puede afirmar que para la población que habita y la que únicamente tiene predios en la zona hay una identidad cultural que los permite caracterizar como comunidades campesinas. En el presente cuadro (Tabla 3) se puede resumir la cantidad de familias y de habitantes por veredas.

**Tabla 3. Población de las veredas del área de la Reserva**

VEREDAS	FAMILIAS	POBLACIÓN
<b>MOCOA</b>		
CAMPUCANA	36	165
SAN ANTONIO	65	256
SAN MARTIN	18	76
LOS GUADUALES	62	253
<b>SANFRANCISCO</b>		
SAN PABLO	55	0*
MINCHOY	76	91
PATTOYACO	31	34

VEREDAS	FAMILIAS	POBLACIÓN
LA ESPERANZA	26	11
TITANGO	42	42
<b>TOTAL</b>	<b>411</b>	<b>928</b>

\*familias con propiedad pero que no habitan en la vereda si no en el casco urbano del municipio

A pesar de ser evidentes los procesos de ampliación de la frontera agrícola en el interior de la Reserva con el establecimiento de grandes áreas en potrero para la cría de ganado, se pudo identificar que los procesos de deforestación y explotación de madera han disminuido, por una parte debido a la implementación del Programa Familias Guardabosques y por otra a los procesos de información y capacitación frente al manejo adecuado de los recursos naturales. Sin embargo, la mayoría de la población se encuentra preocupada porque dicho programa nacional está en su fase final, sin que se hayan consolidado propuestas viables de mejoramiento de las condiciones de vida en el corto y mediano plazo.

En la actualidad en ninguna de las Veredas de la Reserva se están implementando proyectos productivos social, económica y ambientalmente sostenibles; situación por la cual las comunidades manifiestan su preocupación y esperan que el PBMAS contenga diferentes alternativas para el desarrollo integral de las comunidades.

En general las veredas de la Reserva adolecen de una infraestructura adecuada de servicios públicos, resaltando la falta de energía eléctrica en las veredas de Patoyaco, Titango y la Esperanza en el municipio de San Francisco y San Martín en Mocoa. Respecto a los servicios de acueducto y alcantarillado en todas las veredas se presentan dificultades por la calidad del agua de consumo humano y el manejo adecuado de las aguas servidas.

La oportunidad y calidad de la atención en salud para los pobladores de la Reserva tiene serias limitaciones debido a que no se cuenta con la infraestructura básica necesaria, ni con el talento humano capacitado para la prestación de los servicios; teniendo que recurrir en todo caso a trasladar a los usuarios desde las veredas hasta los Centros de Salud y Hospitales del Valle de Sibundoy o Mocoa.

En los diferentes Centros Educativos de las Veredas solamente se cuenta con el ciclo básico de educación primaria, dificultándose la vinculación de los estudiantes a niveles superiores de formación.

En las diferentes reuniones y actividades comunitarias se pudo detectar que los pobladores de las Veredas tienen expectativas positivas frente a la construcción de la variante y esperan poder vincularse en los diferentes trabajos y actividades que se generen.

Con las expectativas generadas por los proyectos de infraestructura que se adelantan o pretendan adelantar en la Reserva, las comunidades han manifestado su preocupación e incertidumbre frente a su permanencia en la zona y a la implementación de alternativas productivas sostenibles que permitan mejorar sus condiciones de vida y aseguren un manejo adecuado de los recursos naturales.

En las diferentes reuniones y talleres, las comunidades han asegurado su compromiso de no continuar con la ampliación de la frontera agrícola, recuperar las microcuencas generadoras de agua y hacer un uso adecuado de los recursos naturales, en contraprestación a la implementación de los programas y proyectos de desarrollo sostenible.

## 6. COMPONENTE DE PROSPECCIÓN

Este análisis desarrolla e implementa un modelo espacio-temporal que permite predecir el proceso de deforestación en la zona de reserva, proceso explicado no solamente como función de la dinámica natural y social, sino como función de las obras de infraestructura que en el tiempo han ido interviniéndola. Ello permitirá estimar o simular el proceso de deforestación que el proyecto vial San Francisco – Mocoa puede inducir en la zona de reserva<sup>15</sup>.

Con los análisis de variación multitemporal de la cobertura boscosa en el área de reserva y los análisis explicativos del proceso de deforestación, se puede establecer un modelo tendencial del proceso, para lo cual se está haciendo uso de las siguientes fuentes de información:

- Previas correcciones geométricas, cuatro escenas de imágenes de Satélite tipo LandSat (Path – Row 09-057) de diversas épocas (1989, 1995, 2000 2004), sobre las cuales se desarrolla la clasificación de cobertura del suelo con énfasis en clasificación de coberturas vegetales de porte arbóreo.
  - Modelo de elevación del terreno de la zona de estudio, con resolución de 30 m, del cual se desprende el mapa de rangos de pendientes y el mapa de formas de ladera.
  - Mapas de la estructura vial regional para los diferentes períodos de análisis, de los cuales se deduce la dinámica del desarrollo de este tipo de infraestructura; en estos mapas se incluye la infraestructura propias de los dos líneas de transmisión de energía que interceptan la zona de reserva.
  - Mapas de asentamientos poblados para los diferentes períodos de análisis, de los cuales se deduce la dinámica del crecimiento urbano de los asentamientos con influencia en el área de reserva. Se incluye en estos análisis las áreas de explotación minera.
  - Mapas de reglamentación del suelo en diversos proceso de ordenación ambiental en la zona de reserva y su entorno
- El análisis de los cambios multitemporales en la superficie de las coberturas vegetales de tipo arbóreo de la zona de reserva, se compara la cartografía de cuatro escenarios temporales. Estas cartografías, generadas a escala 1:50.000 a partir de procesos de tratamiento digital de imágenes de satélite y posterior clasificación, se analizan para las clases de cobertura boscosas, por lo que las coberturas no boscosas se mezclan en una única clase.

Los mapas se transforman de estructura vectorial a estricta raster con resolución (tamaño de pixel) de 30 m.

Dado que el propósito es el seguimiento de las coberturas para realizar la evaluación de cambio multitemporal de la cobertura arbórea, se hace énfasis en dos categorías: bosques y rastrojos. El bosque es un elemento de la cobertura vegetal que en términos generales es de fácil identificación en imágenes de sensores remotos. Su estructura y apariencia externa, así como la respuesta espectral particular, facilita las labores de interpretación.

Los rastrojos presentan también una categoría de cobertura de fácil identificación en imágenes de sensores remotos, en donde es posible identificar rastrojos altos y rastrojos bajos. Sin embargo, es una de las categorías que por estar asociada a la dinámica de la sucesión natural o vegetación secundaria es importante diferenciarla.

Mediante procesos de superposición de los mapas de coberturas boscosas en los cuatro escenarios, a través de la técnica de álgebra de mapas mediante sistemas de información geográfica (SIG), se obtiene la variación multitemporal de la cobertura vegetal, determinado así de manera espacio-temporal la “pérdida de vegetación boscosa”.

- El análisis funcional de la deforestación: Entendiendo la pérdida, en el tiempo y en el espacio, de coberturas boscosas, dentro del área de reserva, como un proceso de deforestación, se evalúa la

---

<sup>15</sup> . El modelo se encuentra en la fase conceptual, por lo cual puede sufrir variaciones en el proceso de implementación y/o sensibilización.



dinámica de este proceso como función de las variables “pendientes”, “formas de ladera”, “proximidad a carreteras” y proximidad a “áreas urbanas”.

Previo a ello se realiza la clasificación espacial de cada una de estas variables de la siguiente manera:

- Pendientes: A partir del modelo de elevación del terreno (DTM), se clasifica el área de estudio según rangos de pendientes (0%-3%, 3%-7%, 7%-12%, 12%-25%, 25%-50%, 50%-75%, 75%-100%, mayores al 100%).
- Formas de Ladera: A partir del modelo de elevación del terreno (DTM), se clasifica el área de estudio según las formas de ladera (cóncava, convexo, cóncavo/convexo, rectilíneo, irregular, artificial, plano)
- Áreas de amortiguamiento a vías (carreteras y líneas de transmisión): A partir de los mapas de infraestructura vial (carreteras y líneas de transmisión) se clasifican áreas de amortiguamiento (áreas de buffer) de manera diferencial a 500m, 1000 m, 2000 m, 3000 m y 5000 m. La clasificación permite diferenciar el tipo de infraestructura asociada (carretera o línea de transmisión) y los eventos cuando el área presenta influencia de dos o más corredores.
- Áreas de amortiguamiento a centros urbanos y enclaves económicos (centros poblados y áreas de explotación minera): A partir de los mapas de áreas pobladas o centros urbanos y de explotación minera, se determinan se clasifican áreas de amortiguamiento (áreas de buffer) de manera diferencial a 1000m, 2000 m y 5000 m.

Mediante la técnica de superposición de mapas se determina la variación porcentual, en el tiempo, de las coberturas boscosas para cada una de las clases establecidas para cada una de las variables que se presumen explicativas (pendientes, formas de ladera, proximidad a carreteras, y proximidad a áreas urbanas).

#### **Modelo Espacio-Temporal de Deforestación para el Área de Reserva**

Para cada variable estudiada se realiza el proceso de tabulación de la variación de las coberturas boscosa en el tiempo, para establecer un análisis de regresión entre la tasa de deforestación y estos factores o variables explicativas del fenómeno. El análisis de regresión se realiza a través de series de tiempo, buscando alcanzar coeficiente de regresión ( $r^2$ ) superiores a 0.6

Para establecer un modelo matemático predictivo del proceso de deforestación para cada tipo de cobertura boscosa, en contexto de las características y dinámica propia del área de reserva, se asignará una probabilidad de deforestación igual a la tasa de deforestación calculada a partir del valor del modelo de regresión establecido para cada pixel.

Estos análisis permitirán mapear la zona de reserva desde la perspectiva de la dinámica de deforestación y desde la perspectiva de deforestación potencial, como función de las variables explicativas.

En este contexto, al simular la afectación del área de reserva con del corredor vial San Francisco – Mocoa, se podrá evaluar la deforestación potencial de la zona como función del efecto propio de incorporar el proyecto.

## **7. FORMULACION DEL PLAN BÁSICO DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL (PBMAS)**

El desarrollo del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, se trenzan en dos objetivos estratégicos. Cada objetivo permite establecer un consenso sobre el significado y el contenido de la propuesta de planificación (Plan de Acción o Estrategias de Acción). Se obtienen así las orientaciones para la planificación detallada que direccionan los principios básicos o lineamientos de política, para concebir y estructurar así las estrategias que soportan el Plan, permitiendo, en últimas, configurar el árbol de acciones.

Los objetivos estratégicos definidos son: **Conservación de Ecosistemas y Desarrollo Económico Ambientalmente Sostenible**, respondiendo así a las necesidades de manejo que

presenta actualmente el área de Reserva. Estas necesidades están sustentadas en la problemática identificada por el grupo de especialistas y en los talleres con la Comunidad e Instituciones, durante la elaboración del diagnóstico.

Estos objetivos responden a los 3 grandes problemas identificados en el área de Reserva y que se relacionan a continuación:

- Uso y Ocupación inadecuados
- Debilidad Institucional (Escasa presencia institucional para su administración y control)
- Debilidad en el conocimiento ecosistémico

A continuación se mencionan algunos criterios que sustentan los dos objetivos estratégicos y definen las estrategias a implementar:

- Es una zona con vegetación poco alterada correspondiente con aquellos hábitats definidos como Bosque Secundario No Intervenido y de Rastrojos Altos y Bajos pertenecientes a las unidades de paisaje **G1.1fg** y **G2.1fg**.
- Es conveniente conservar zonas de la unidad del paisaje **Cfg** donde por la dominancia de *Miconia caudata* cerca de los cursos de agua, porque se estaría previniendo la desaparición de vertientes importantes de la cuenca hidrográfica. Estas partes corresponden con zonas altas de difícil acceso por lo que podría constituirse como una zona de amortiguamiento de la Reserva Forestal.
- En la zona del Bosque Montano nativo se debe enfatizar el manejo de productos forestales no maderables existentes (plantas medicinales, fibras, orquídeas entre otros), como una alternativa sostenible que permita remplazar el aprovechamiento de la madera para evitar así la disminución de las poblaciones de *Heliocarpus americanus*, que se encuentran en buen estado de conservación en la unidad de paisaje (**Cfg**).
- Es importante iniciar programas de reforestación con esta especie en aquellas zonas donde sus poblaciones se encuentran bastante reducidas (especialmente en las unidades de paisaje **G1.1fg** y **G2.1fg**).
- Las zonas de protección deben ubicarse a lo largo de los ríos, en faja paralela a cada margen. Alrededor de fuentes incluso las intermitentes y de los nacimientos de agua, cualquiera sea su situación topográfica, en un radio mínimo de veinte metros de ancho.

Para asegurar el logro de los objetivos propuestos, se definieron 3 estrategias específicas:

- Estrategia de conservación y redelimitación de la reserva forestal protectora.
- Estrategia de conexión con el sistema nacional y regional de las áreas cercanas protegidas.
- Estrategias de vinculación de las comunidades de los alrededores a la protección de la reserva a través de proyecto productivos.

La justificación de las estrategias propuestas:

Las estrategias de conectividad con el SINAP y SIRAP y la de conservación y redelimitación surgen de la necesidad de mitigar la fragmentación de la zona de reserva causada por los proyectos de infraestructura eléctrica y vial que allí se presentan, debido a:

- La necesidad de mantener y perpetuar los flujos ecosistémicos dentro de los grandes bloques de hábitat que están amparados bajo alguna categoría de conservación en el piedemonte amazónico.
- El criterio de ampliación del límite de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del río Mocoa establecida mediante acuerdo 014 de 1984, esta fundamentado en garantizar la permanencia del gran bloque de hábitat que se prolonga a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera oriental y que en el sector del macizo colombiano se destaca por estar constituido por una cobertura de bosque poco intervenido que se mantiene hacia el sur en la frontera con Ecuador. Su importancia ha generado el establecimiento de múltiples áreas con diferentes categorías de protección que hacen parte del SIRAP Amazónico y dentro del cual la ampliación del límite de la Reserva Forestal en mención puede constituir un elemento de conectividad que garantiza la estabilidad y permanencia de estos ecosistemas.

La estrategia esta constituida por la modificación del límite de la actual reserva y la creación de dos nuevas áreas de manejo a saber:

- Nueva área de Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta de los Ríos Mocoa y Blanco
- Reserva Campesina de Minchoy
- Distrito de Manejo Integrado de Mocoa

Respecto a la nueva área de reserva forestal protectora de las cuencas altas de los ríos Mocoa y Blanco, ésta se fundamenta en los criterios de manejo establecidos en la normatividad vigente orientada en el artículo 204 del Decreto Ley 2811 de 1974, para el manejo de Reserva Forestal Protectora.

El nuevo límite responde a un análisis producto del diagnóstico socio ambiental, consulta con actores regionales y de la comunidad. A continuación se describe de manera sucinta los criterios tenidos en cuenta y los aportes de cada actor:

1. Se sustrae del límite de la Reserva Forestal establecido en el acuerdo 14 de 1984, el área intervenida correspondiente a los asentamientos humanos de colonos en los sectores de Minchoy, Patoyaco y Titango. La definición del límite se realizó con el apoyo de la imagen de satélite, la información de los talleres realizados con estas comunidades y el diagnóstico de información predial.
2. Se adicionan dos nuevas áreas. La primera corresponde a la Cuenca Alta del Río Blanco, como iniciativa de Corpoamazonia conforme a los estudios adelantados en esta área por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt.

La segunda corresponde a la parte más occidental de la cuenca alta del río Mocoa en cercanías de la Cabecera Municipal de Mocoa, y que desempeña un importante papel en la conservación de áreas de acueductos para este municipio.

3. Al norte, se amplía el límite para dar conectividad con la Reserva Forestal Central establecida por Ley 2 de 1959 y el PNN Doña Juana. Iniciativa del análisis conjunto entre Corpoamazonia, BID y el Consultor.
4. Se establece una nueva área de manejo para garantizar el desarrollo sostenible de la zona y generar conectividad con el PNN de la Serranía de Churumbelos, denominada Distrito de Manejo Integral de Mocoa.

En cuanto a la estrategia de vinculación de la comunidad a la protección de la reserva mediante proyectos productivos, surge del reconocimiento de que la reserva se encuentra rodeada de población que la utiliza para derivar parte de su sustento básico, por lo tanto, se requiere brindarles alternativas sostenibles de sustento compatibles con la protección de la reserva a través de un Plan de Manejo diseñado como un Plan de Negocios.

En conjunto, las estrategias definidas delinean a través de un conjunto de programas el alcance de los objetivos propuestos.

En la **Tabla 4**, se presenta el árbol Estratégico, el cual recoge los objetivos y estrategias propuestas, así como los programas definidos para dar respuesta a cada una de éstas y las diferentes líneas de acción de cada programa, que permite lograr su ejecución.

Se ha incluido dentro de la tabla una columna que contiene la priorización de ejecución de los programas propuestos con el objeto de contar con una herramienta para ejecutar inversión en la zona.

Los criterios analizados para definir la priorización fueron:

- Para lograr el objetivo estratégico propuesto es indispensable contar un área legalizada y saneada, por lo que los programas de Redelimitación del área protegida, Ordenamiento de las Cuencas y Articulación de la Reserva al SIRAP y SINAP, fueron considerados como la ruta crítica para la ejecución de los otros programas.
- Una vez definidos los anteriores programas esto, se hace necesario implementar los programas valorados como Dos (2) con el objeto de restaurar, prevenir la intervención antrópica y contar con un ente fortalecido para el control y manejo del área declarada.
- Los programas priorizados como tres (3), considerados de sostenibilidad a la Reserva y de participación comunitaria, podrán ser implementados a través de inversionistas por lo tanto no requieren contar con una partida económica desde el año cero. Además estos programas requieren de un tiempo para su implementación ya que previo deben ser diseñados a detalle y requieren de un plan de negocios estructurado, es decir de inversionistas.

**Tabla 4. Árbol estratégico**

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	ESTRATEGIA	PROGRAMA	ACCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS	REDELIMITACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE RESERVA	REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA	Generación de cartografía base para la Cuenca Alta del Río Mocoa y Río Blanco (1:10000)	1
			Acto Administrativo para la Consolidación de la nueva Área de Reserva	
			Formación Catastral (Catastro Técnico)	
			Deslinde de la nueva Área de Reserva	
			Saneamiento Predial: Estudios prediales de la nueva área de Reserva	
		FORTALECIMIENTO ENTES ENCARGADOS DEL MANEJO Y CONTROL DEL ÁREA DEFINIDA	Conformación y consolidación de la Unidad de ordenación y manejo de áreas protegidas UMAP” al Interior de CORPOAMAZONIA	2
		ORDENACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA Y DE LA CUENCA DEL RIO BLANCO	Formulación y adopción del Plan de Ordenación de las cuencas de los ríos Mocoa y Blanco	1
		CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SU CALIDAD, EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Mejoramiento de Acueductos Veredales	2
			Implementación de un Manejo Integral de Aguas residuales	
		PARCELA PERMANENTE DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PIEDEMONTE	Establecimiento de la parcela en el sitio de mayor diversidad en la Reserva Forestal	2
			Articulación a la red nacional de biodiversidad	
		FORTALECIMIENTO DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL CEA	Elaboración y articulación del Plan Regional de Jardines Botánicos al Plan Nacional de Jardines Botánicos	2

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	ESTRATEGIA	PROGRAMA	ACCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
			Consecución y mantenimiento del material vegetal	
		INVESTIGACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOA Y EL RÍO BLANCO	Establecimiento y/o activación de estaciones climatológicas e hidrológicas	2
			Evaluación y Monitoreo del recurso hídrico	
		ETNOINVESTIGACIÓN	Recuperación y fortalecimiento de la riqueza cultural de la región	2
			Fortalecimiento sociocultural de los pueblos Indígenas del Sibundoy y de Mocoa	
		APOYO A PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES	Capacitación en la implementación de Proyectos de Conservación de especies en peligro a la comunidad de la Reserva Campesina y el Distrito de Manejo Integrado	2
			Ejecución de Proyectos de Conservación de especies en peligro en la Reserva Forestal Protectora	
			Monitoreo y evaluación de Proyectos de Conservación de especies en peligro en la Reserva Forestal Protectora	
		DIVULGACIÓN Y DIFUSION A LA COMUNIDAD DE LA RESERVA CAMPESENA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Producción de Materiales de difusión de Manejo de los Recursos Naturales llevados a cabo en la Reserva	2
			Giras de prensa nacional para la divulgación de la Reserva	

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	ESTRATEGIA	PROGRAMA	ACCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
			Implementación de redes e infraestructura de comunicaciones al interior de la Reserva Campesina y el Distrito de Manejo Integrado	
		MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL POTENCIAL Y A LA CALIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL	Monitoreo del cambio de la cobertura vegetal en el área de la Reserva Forestal Protectora	2
			Promoción de la participación ciudadana y comunitaria en temas de veeduría ambiental a la Comunidad de la Reserva Campesina y el Distrito de Manejo Integrado	
	CONECTIVIDAD CON LAS ÁREAS PROTEGIDAS ALEDAÑAS	ARTICULACIÓN DE LA RESERVA AL SISTEMA SINAP Y SIRAP	Ajuste de los estudios básicos a las nuevas áreas de ampliación de la Reserva	1
			Gestión de Articulación al SIRAP	
DESARROLLO ECONÓMICO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE	VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD A LA CONSERVACIÓN DE LA RESERVA	INTEGRACIÓN TURÍSTICA REGIONAL	Diseño, desarrollo y promoción de rutas ecoturísticas regionales	3
			Montaje y promoción de eventos para atracción de ecoturistas	
			Mercadeo y comercialización turística de la Reserva Forestal Protectora	
			Organización de hospedajes, restaurantes y otros servicios base para el ecoturismo en las cabeceras municipales	
			Generación de incentivos para la inversión privada	
			Fortalecimiento de la Seguridad turística	



OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	ESTRATEGIA	PROGRAMA	ACCIÓN	NIVEL DE PRIORIDAD
			Asesoramiento gerencial del grupo gestor para el impulso del ecoturismo	
		ECOTURISMO	Construcción de un parque temático en la Vereda Campucana del municipio de Mocoa	3
			Construcción de senderos ecoturísticos al interior de la Reserva Campesina y Distrito de Manejo Integrado	
		RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN PARTICIPATIVA DE ECOSISTEMAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Creación de Corredores biológicos	2
			Restauración de bordes	
			Revegetalización de bosques riparios	
			Vivero Comunitario	
			Implementación de sistemas agroforestales	
			Deforestación Evitada (Vigias Ambientales)	
			Obras de estabilización geotécnica	
		MANEJO DE ESPECIES PROMISORIAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Fortalecimiento al programa de Desarrollo del Mopamopa	2
			Desarrollo del cultivo de Heliconias y Bromelias	
			Desarrollo de estaciones piscícolas	
		CAPACITACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EN COGESTIÓN	Elaboración de agenda interinstitucional de Educación Ambiental a la Comunidad	2
			Programa permanente de capacitación en Cogestión para el manejo de Recursos Naturales	

## 7.1 ZONIFICACIÓN Y TRATAMIENTOS AMBIENTALES DE LA RESERVA

Con el objeto de establecer las diferentes zonas de manejo al interior de la reserva, se elaboró la zonificación del área de estudio, la cual realizó con base en los siguientes mapas temáticos:

- Procesos geodinámicos activos
- Unidades geomorfológicas
- Uso actual del suelo
- Capacidad de uso
- Conflicto de uso
- Zonificación ecológica
- Zonificación por intervención antrópica
- Zonificación por intereses sobre el territorio

Se busca con esta zonificación establecer categorías de susceptibilidad física, biótica y sociocultural.

- En cuanto a la ocurrencia de procesos morfodinámicos, dentro del marco de cada unidad geomorfológica con las variables pendiente y morfología, se obtiene como resultado áreas con procesos erosivos activos, áreas con alto potencial de activación de procesos erosivos y áreas con moderado potencial de activación de procesos erosivos. Dadas las condiciones de las unidades litoestratigráficas existentes en el área de estudio, correspondiente a rocas con alto grado de fracturamiento y de diaclasamiento, y a las pendientes del terreno que son altas y moderadas, no se hallaron zonas con bajo potencial de activación de procesos erosivos activos.

En el mapa resultante de zonificación por procesos geodinámicos, se puede observar que la mayor parte del área de estudio corresponde a zonas con alto potencial de activación de procesos geodinámicos.

- Para el componente biótico la zonificación se fundamenta en el análisis integrado del paisaje en el cual se consideran dos elementos fundamentales: la geoforma y la cobertura.

Para la zonificación ecológica de la Reserva Forestal, fue importante visualizar el patrón de diversidad. Como resultado de la zonificación se establecieron tres categorías:

**Zonas de Alta Fragilidad Ecológica (AFE):** Zonas que exhiben una alta fragilidad o vulnerabilidad ante los posibles cambios generados por la intervención antrópica, la cual generaría un gran deterioro. Esta integrada por las unidades de vegetación de bosque poco intervenido con los mayores índices de diversidad, la vegetación de páramo y la vegetación antrópica y natural presente en la matriz intervenida con posibilidad de restauración.

Se consideran tres categorías asociadas a la viabilidad de su restauración a través de facilitar el avance de la sucesión natural o realizar prácticas de restauración con revegetalización.

**Zonas de Alta Fragilidad Ecológica para Protección: (AFE1):** comprende la vegetación de páramo y unidades de paisaje con el mayor índice de diversidad asociado a bosques densos y semidensos poco a moderadamente intervenidos. Se incluye la vegetación de bosques muy intervenidos y misceláneos que se encuentran al interior de las unidades de paisaje que presentan los índices de diversidad más alto (G1.1 y G2.1)

**Zonas de Alta Fragilidad Ecológica para restauración a través de sucesión natural (AFE2):** comprende la vegetación de bosque muy intervenido y rastrojo alto en las unidades de paisaje con índices de diversidad alto.

**Zonas de Alta Fragilidad Ecológica para restauración a través de revegetalización (AFE3):** comprende la vegetación de rastrojo alto, rastrojo bajo y antrópica que se encuentra como amortiguamiento de la unidad AFE1 y cuya intervención pone en peligro la estabilidad y permanencia de esta unidad.

**Zonas de Media Fragilidad Ecológica (M):** Zona que integra las unidades de paisaje cuyas coberturas presentan índices de diversidad medios, asociados a bosque densos poco intervenidos (Bd1), bosques densos moderadamente intervenidos (Bd2) y bosques semidensos abiertos (Bs3).

**Zonas de Baja Fragilidad Ecológica (BFE):** Comprende los paisajes donde predomina una matriz antrópica constituida por pastos, cultivos, rastrojo bajo y fragmentos dispersos y pequeños de rastrojos altos.

En el mapa de zonificación ecológica, se concluye que la mayor parte del área de estudio corresponde a zonas de alta fragilidad ecológica para la conservación y se puede observar la coherencia que se presenta con el mapa de zonificación por procesos geodinámicos.

- Para el componente social se realizó la zonificación por intereses sobre el territorio fundamentada en la identificación de áreas con intereses por territorios étnicos, áreas con intereses por potencial minero, y áreas de concesión minera. El resultado obtenido comprende las siguientes categorías:
  - Áreas sin intereses
  - Áreas de interés por territorios étnicos
  - Áreas de interés por potencial minero
  - Áreas de concesión minera
  - Áreas de concesión minera e interés por potencial minero
  - Áreas de interés por potencial minero y territorios étnicos
  - Áreas de concesión minera e interés por territorios étnicos

También se considera la zonificación por intervención antrópica, en la cual se establecieron las siguientes categorías:

- Zona de intensiva intervención
- Zona de moderada intervención
- Zona sin Intervención

Al comparar este mapa con los mapas resultantes del componente biótico y del componente físico se puede observar que existe coherencia entre los mismos con el predominio de la zona de alta fragilidad ecológica para la conservación, con las áreas de alta susceptibilidad a los procesos geodinámicos y las zonas sin intervención.

El mapa resultante de la zonificación para el interior del área de reserva forestal propuesta, presenta las siguientes categorías establecidas en el Decreto 2811 de 1974:

**Área forestal protectora:** es la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En el área forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque.

**Área forestal protectora-productora:** es la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables y que, además puede

ser objeto de actividades de producción sujeta necesariamente al mantenimiento del efecto protector.

**Área forestal productora:** es la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo.

Se puede concluir que la mayor parte del área de estudio corresponde a área forestal protectora, porque en dicha área confluyen condiciones de no intervención, alta fragilidad ecológica y alto potencial a la ocurrencia de procesos geodinámicos. En algunas partes de las zonas de forestales protectoras se presentan intereses étnicos sobre el territorio, lo cual es compatible desde el punto de vista ambiental y normativo.

También coinciden áreas de forestales protectoras con área de interés por potencial minero y con concesiones mineras, pero prevalece el criterio de conservación debido a la alta fragilidad ecológica y a la alta susceptibilidad de estas zonas a la ocurrencia de procesos geodinámicos.

## **7.2 PROCESO DE INFORMACIÓN Y CONSULTA**

El trabajo de construcción del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, permitió el fortalecimiento de la participación de los actores comunitarios, institucionales, del sector privado, de las ONG,s, de las Instituciones Educativas y otros sectores, quienes desde las primeras jornadas de trabajo aportaron a la consolidación y construcción del Plan, adicionándole la importancia de generar espacios para la discusión, concertación y consulta que permitió construir y consolidar mecanismos de trabajo colectivo que generaron confianza y participación de los distintos actores de cada una de las veredas involucradas en el proyecto.

Es importante resaltar cómo las comunidades de la zona asentadas en el área de Reserva, expresaron sus expectativas y aportaron con sus conocimientos e inquietudes generando espacios de confianza y construcción colectiva a medida que se desarrollaron las diferentes actividades de información y consulta pública del proyecto.

Las jornadas de socialización en la parte urbana y rural de los municipio de San Francisco y Mocoa sirvieron como preámbulo a las actividades y trabajos de campo que se desarrollaron para la identificación de las familias propietarias de predios y residentes, la determinación de las características socioculturales y políticas y la realización de los talleres de prospectiva local y regional como elementos básicos en la construcción del PBMAS como un ejercicio de planeación prospectiva colectiva.

El proceso de construcción del Plan desde sus inicios contó con la participación directa de los actores sociales, comunitarios e institucionales quienes han sido el soporte de la gestión adelantada en la construcción de agenda pública de concertación basada en la implementación de mecanismos participativos de construcción colectiva.

De acuerdo con las acciones desarrolladas en la realización del PBMAS desde el mes de Julio de 2.007 se inició oficialmente el Proceso de Consulta Pública e Información, con el acercamiento a los actores sociales representados en las comunidades campesinas, comunidades indígenas, representantes de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, instituciones educativas, ONG ambientales entre otros actores de relevante importancia en la región. Este primer acercamiento permitió definir los mecanismos de diálogo y de concertación participativa a

implementarse en todos los momentos y fases del proceso, así como los actores participantes y los mecanismos de convocatoria a nivel local y regional.

El trabajo directamente con las comunidades comienza con las convocatorias a todas las personas que poseen predios dentro de la zona de la Reserva y a quienes habitan en ella, por lo que se determinó la necesidad de desarrollar dos talleres en los cascos urbanos de los municipios de Mocoa y San Francisco y ocho talleres rurales en las veredas pertenecientes o de influencia de la zona de Reserva.

Si bien la primera fase de socialización se llevó a cabo con los representantes de cada una de las veredas, se contó con la asistencia de un número muy significativo de cada una de ellas, de tal forma que la información aportada sirvió como base para la consolidación de los aspectos más relevantes desde el punto de vista socioeconómico y cultural, los cuales fueron recogidos por los profesionales que acompañaron las realizaciones del estudio.

Los talleres iniciales con toda la comunidad sirvieron para la identificación de los líderes que asumieron el reto de ser los representantes de la comunidad en los Comités Veredales, siendo elegidos de manera participativa y democrática. Estos líderes participaron en todas las fases del proceso y se convirtieron en los veedores de las actividades propias del estudio y en los interlocutores de cada una de las comunidades a las que representan.

Estos elementos acompañados de las visitas del equipo de profesionales y técnicos a las veredas de la Reserva fueron consolidando los elementos necesarios para diseñar y llevar a cabo el proceso de realización de los talleres de Planeación Prospectiva para la sostenibilidad de la Reserva Forestal, en donde los actores participantes pudieron aportar con su conocimiento técnico y empírico y con sus experiencias personales para plasmar a través de un ejercicio de construcción colectiva los escenarios de futuro de la Reserva como un territorio sustentable, en una primera fase bajo la mirada local (Un taller en San Francisco y otro en Mocoa) y posteriormente bajo una mirada regional. (Un taller de articulación regional en Mocoa).

Estos talleres de Planeación Prospectiva para la Sostenibilidad que en un inicio se abordaron desde el ámbito local y luego en el regional, se convirtieron en un aporte fundamental del estudio y del proceso de Consulta Pública, ya que en ellos se pudo consolidar el pensamiento colectivo para la construcción de región, puesto que en cada jornada de trabajo a través de la realización de las mesas de concertación, se construyeron los lineamientos básicos de los programas y proyectos que se espera puedan ser desarrollados dentro de la Reserva Forestal, sobre la base del pensamiento del desarrollo sustentable.

Se adelantaron tres Rondas de participación y concertación pública con los actores comunitarios e institucionales señaladas en cada uno de los momentos del proceso:

- La primera ronda de participación pública - fase de información se realizó el 21, 23 y 27 de julio de 2007 en los Municipios de San Francisco y Mocoa
- La segunda ronda de participación pública - fase de trabajo comunitario de campo, se realizó desde el 1º de agosto hasta el 31 de octubre de 2007, en los siguientes lugares: Veredas San Pablo, Minchoy, Patoyaco, La Esperanza y Titango del municipio de San Francisco y San Martín, Campucana, San Antonio y los Guaduales del municipio de Mocoa.
- La tercera ronda de participación pública - fase de concertación y planeación prospectiva entre el 1 de Noviembre de 2007 hasta 17 de enero de 2008, en los Municipios de San Francisco y Mocoa.
- La cuarta ronda de participación pública. socialización de los resultados PBMAS. Aún no se ha realizado, la fecha esta por definir, de acuerdo con las agendas del BID e INVIAS.

Además se realizaron reuniones de trabajo con:

- Reuniones con CORPOAMAZONIA con el objeto de revisar las estrategias y programas propuestos y hacer la priorización de los mismos.
- Reuniones conjuntas entre las Consultoría para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y esta consultoría, con el objeto de revisar y acordar algunos programas que le son comunes.
- Reuniones con funcionarios del INVIAS y el BID con el objeto de analizar el esquema propuesto para la definición de las estrategias y programas a ejecutar en la reserva.

### 7.3 PROGRAMAS PROPUESTOS PARA EL PBMAS

Con la finalidad de dar respuesta a las necesidades de intervención para lograr la Conservación y el Desarrollo Económico Sostenible en el área de Reserva y sus bordes, se desarrollan los programas definidos en la **Tabla 5**, cuyas líneas de acción se visualizaron en la Tabla 4.

## 8. CONSOLIDACION PBMAS

Para garantizar la ejecución del PBMAS se elaboro el proyecto de acto administrativo mediante el cual se “redelimita la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el departamento del Putumayo, creada por Acuerdo 014 de 1984 del INDERENA aprobado por Resolución Ejecutiva 224 de 1984; se señala el proceso para implementar la zonificación y reglamentación de usos del suelo de sus bordes como zona de amortiguación y/o transición y se inicia la puesta en marcha del plan básico de manejo ambiental y social -PBMAS- correspondiente”

Igualmente está en elaboración el Plan Financiero para la ejecución del PBMAS, a continuación se indican los escenarios que se están estudiando, el resumen de inversión y las posibles fuentes de financiación.

El presupuesto de inversión de cada uno de los ítems considerados en este estudio fue elaborado de acuerdo con los programas y acciones del plan. Como bases para el cálculo del presupuesto, se toman las acciones definidas para los diferentes programas (Tabla 4).

Para el análisis y desarrollo del plan financiero se plantean tres escenarios, a saber:

- 1- **Escenario 1: Básico**, considera los renglones de inversión o programas indispensables para el desarrollo del plan de manejo ambiental: redelimitación de la reserva forestal protectora, ordenación de la cuenca del río Mocoa y del río Blanco y articulación de la reserva al sistema SINAP y SIRAP. Si este escenario no se cumple no es posible el desarrollo de los demás programas.
- 2- **Escenario 2: Conservación**, además de los programas del escenario 1, se agregan aquellos relacionados con la conservación ecológica y ambiental. Este escenario representa la esencia de la sostenibilidad ecológica, ambiental y social de la zona, por lo tanto es necesario realizar el mejor esfuerzo de gestión para la obtención de los recursos financieros necesarios para su ejecución.

- 3- **Escenario 3: Integral**, a los reglones de inversión del escenario anterior se adicionan: integración turística regional y ecoturismo, con lo cual se completan la totalidad de los programas considerados para el logro de los objetivos estratégicos en todos los niveles.

Bases para las proyecciones:

- 1- Los presupuestos de inversión de cada uno de los programas planteados están estimados a precios presentes.
- 2- La proyección se realizó a diez años.
- 3- El año 1 del proyecto es el año en el cual se da inicio a la construcción de la vía San Francisco – Mocoa, se estima que es 2009
- 4- El año cero, es el año pre-operacional del proyecto, para nuestro caso el año 2008.
- 5- El valor presente de los ingresos se calculó con una tasa del 5% anual.

A continuación se presenta un resumen de la inversión en los tres escenarios:

#### Escenario 1:

	Millones de pesos (\$)		
	Costo total valor presente	Costo total precios corrientes	Inflación
REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA	1.650	1.720	70
ORDENACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA Y DE LA CUENCA DEL RIO BLANCO	100	103	3
ARTICULACIÓN DE LA RESERVA AL SISTEMA SINAP Y SIRAP	320	336	16
<b>TOTAL INVERSION ESCENARIO 1</b>	<b>2.070</b>	<b>2.159</b>	<b>89</b>

#### Escenario 2:

	Millones de pesos (\$)		
	Costo total valor presente	Costo total precios corrientes	Inflación
REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA	1.650	1.720	70
ORDENACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA Y DE LA CUENCA DEL RIO BLANCO	100	103	3
ARTICULACIÓN DE LA RESERVA AL SISTEMA SINAP Y SIRAP	320	336	16
FORTALECIMIENTO ENTES ENCARGADOS DEL MANEJO Y CONTROL DEL ÁREA DEFINIDA	2.398	3.097	699
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SU CALIDAD, EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	200	221	21



	Millones de pesos (\$)		
	Costo total valor presente	Costo total precios corrientes	Inflación
PARCELA PERMANENTE DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PIEDEMONTE	18	19	1
FORTALECIMIENTO DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL CEA	280	354	74
INVESTIGACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOA Y EL RÍO BLANCO	520	646	126
ETNOINVESTIGACIÓN	1.117	1.300	183
APOYO A PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES	2.710	3.650	940
DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD DE LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	832	971	139
MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL POTENCIAL Y A LA CALIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL	660	766	106
RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN PARTICIPATIVA DE ECOSISTEMAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	2.745	3.554	809
MANEJO DE ESPECIES PROMISORIAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	0	0	0
CAPACITACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EN COGESTIÓN	125	143	18
<b>TOTAL INVERSION ESCENARIO 2</b>	<b>13.675</b>	<b>16.878</b>	<b>3.203</b>

### Escenario 3:

	Millones de pesos (\$)		
	Costo total valor presente	Costo total precios corrientes	Inflación
INVERSION ESCENARIO 2	13.675	16.878	3.203
INTEGRACIÓN TURÍSTICA REGIONAL	2.570	3.304	734
ECOTURISMO	1.445	1.650	205
<b>TOTAL INVERSION ESCENARIO 3</b>	<b>17.690</b>	<b>21.832</b>	<b>4.142</b>

Respecto a la financiación de los programas se define:

**Escenario 1: Básico.** A precios corrientes este escenario contempla la inversión de \$ 2.159 millones, de los cuales \$ 400 millones deben ejecutarse en el año de preoperación del proyecto, es

decir en el año 2008. En consideración a lo anterior, para esta inversión no se contará todavía con los recursos de financiación denominados seguros, es decir el 1% del valor de la construcción de la vía y la tala del bosque nativo. En consideración a lo anterior, es indispensable el aporte inicial de Corpoamazonia o fuentes SINA para este propósito. En este escenario, el 87% de los recursos financieros provienen del 1% del costo de la vía a partir del año 1, y el 13% de aporte de Corpoamazonia o fuentes SINA en el año cero.

**Escenario 2 Conservación.** A precios corrientes el escenario 2 contempla la inversión de \$ 17.401 millones, los cuales serán financiados en un 24% con recursos de fuentes denominadas seguras, es decir, del 1% del costo de construcción de la vía, 18%, y el valor de la tala de bosque nativo que representa el restante 6% (estos valores están por verificarse). El saldo, 76% restante, tiene fuentes potenciales que registramos en el siguiente cuadro:

Aportes Corpoamazonía y fuentes SINA
Fondo Nacional de Regalías- Municipio
Agencia Cooperación internacional Japón
Departamento Británico Desarrollo Internacional
Cooperación Internacional Comunidad Europea
Obras infraestructura e IDEAM -Corpoamazonía
Min. Cultura- Corpoamazonía
Cooperación Internacional Países Bajos
Compartel Social- Min. Comunicaciones
Presupuestos municipales
Agencia Española de Cooperación Internacional

**Escenario 3: Integral.** Se adicionan a la inversión del escenario 2, los programas: Integración turística regional y Ecoturismo, los cuales ascienden a la cantidad de \$ 4.015 millones y tienen como fuentes de financiación potenciales la Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica GTZ, para el primero, y Gobernación del Putumayo- Corpoamazonía para el segundo de ellos.

Para el manejo de los recursos, se propone la constitución de un Fondo, manejado por una entidad especializada, que recaude los recursos financieros del proyecto y se encargue a su vez de realizar los pagos requeridos para el desarrollo de los programas propuestos.

**Tabla 5. Programas propuestos para el PBMAS de la Reserva Forestal Protectora**

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
<b>ESTRATEGIA 1 : REDELIMITACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE RESERVA</b>				
REDELIMITACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA	<p>Como resultado del diagnóstico del área de estudio, donde se identificó la intervención antropica del área actual de la Reserva Forestal, las características geomorfológicos, fisiográficas y ecológicas afines de las cuencas altas del Río Mocoa y del Río Blanco y dada la importancia de la conservación hídrica de la cuenca el río Blanco la consultoria propone la redelimitación de la reserva dejando por fuera de ella el área de mayor concentración de asentamientos humanos, apoyados con lo expresado en el Plan de desarrollo<sup>16</sup> en donde en forma inequívoca expresa que <b>“se adelantará la redelimitación y ordenación de las reservas forestales, la puesta en marcha de planes de ordenación y manejo de bosques naturales, y el desarrollo de las políticas ambientales de humedales y de páramos...”</b> (Se resalta fuera de texto)</p> <p>Así mismo se tuvo en cuenta la Ley 1151 de julio 24 de 2007 aprobatoria del PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2006-2010, que es inequívoca al expresar en el artículo primero que <b>“el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 tendrá como orientación básica consolidar y continuar las directrices del plan 2002- 2006...”</b> (Se resalta fuera de texto)</p>	Redelimitar la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, como se observa en la <b>Figura 6</b> ; creada por Acuerdo 014 de 1984 del INDERENA aprobado por Resolución Ejecutiva 224 de 1984, implementar la zonificación y reglamentación de usos del suelo de sus bordes como zona de amortiguación y/o transición e iniciar la puesta en marcha del plan básico de manejo ambiental y social - PBMAS- correspondiente	\$ 700.000.000	N.A.

<sup>16</sup> . Ley 812 de 2003 aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo, corroborado y consolidado por el nuevo plan aprobado por la ley 1151 de 24 de julio de 2007.

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
FORTALECIMIENTO ENTES ENCARGADOS DEL MANEJO Y CONTROL DEL ÁREA DEFINIDA	La Corporación no dispone de un instrumento de planificación y control de la RFRM; En el presupuesto de ingresos y gastos de la Corporación no hay apropiaciones específicas para adelantar acciones de administración y control de la RFRM	Definir la estructura adecuada que dependa de CORPOAMAZONIA, que le permita asumir la administración y control de la Reserva Forestal	\$ 18.166.316	N.A.
ORDENACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA Y DE LA CUENCA DEL RÍO BLANCO	Por la identificación de la gran oferta de bienes y servicios ambientales y a la vez un uso no adecuado de ésta, razón por la cual es prioritario orientar la planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. Es indispensable contar con el POMCA del Río Blanco y Río Moca como sustento para la redelimitación de la zona de reserva forestal y garantizar la conservación de los ecosistemas presentes	Dar los lineamientos para definir el uso planeado y coordinado del suelo, agua, flora y fauna en las cuencas de los Ríos Mocoa y Blanco	\$ 100.000.000	N.A.
CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SU CALIDAD, EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Debido a la problemática que presenta la región respecto a la prestación del servicio de agua potable, así como del manejo de vertimientos en áreas rurales, es importante definir acciones encaminadas al mejoramiento y construcción de acueductos veredales, así como para el manejo de las aguas residuales provenientes de las actividades de las comunidades ubicadas en cercanías o al interior de la reserva.	Disminuir el vertimiento de aguas residuales a los cuerpos de agua existentes en el área de la reserva propuesta, generados por las actividades antrópicas.  Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población a través de la prestación del servicio de agua potable.	\$ 200.000.000	N.A.

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
PARCELA PERMANENTE DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PIEDEMONTE	Las Parcelas de Muestreo Permanente representan un sistema ágil y ordenado de toma de datos de campo, tanto aplicable a fragmentos de bosques intervenidos, como bosques primarios sin intervención. A partir de su implementación y estudio podemos obtener un control preciso de los procesos naturales, que nos faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes, y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales.	Establecer parámetros de evaluación permanente de la biodiversidad que sean comparables, replicables y monitoreables a lo largo del tiempo y entre áreas geográficas. Así mismo, contribuir a la conservación de la diversidad biológica y cultural, y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, mediante el conocimiento y manejo de los ecosistemas naturales y los sistemas de producción agropecuaria y forestal.	\$ 23.000.000	N.A.
FORTALECIMIENTO DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL CEA	Se considera primordial que el Jardín Botánico se fortalezca para que continúe con su misión de estudiar, investigar y proteger la flora del piedemonte amazónico, con el propósito de incrementar el conocimiento de nuestra biodiversidad. El mejor conocimiento de este recurso natural, nos permitirá determinar los usos de especies botánicas promisorias para el Desarrollo Nacional y Regional, y complementar las acciones que CORPOAMAZONIA ejecuta en los proyectos de Educación Ambiental y de manejo integral de los recursos naturales.	Contribuir al conocimiento, conservación, valoración y aprovechamiento de la diversidad vegetal mediante el fomento de la investigación, la educación ambiental y la recreación con el propósito de mejorar la calidad de vida de las comunidades, en armonía con la naturaleza creando una ética ecológica ciudadana	\$ 335.000.000	N.A.
INVESTIGACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO MOCOA Y EL RÍO BLANCO	Dada la gran oferta hídrica presente en el área, es necesario conformar una línea de investigación que permita determinar el estado, oferta y demanda, así como la dinámica espacio temporal del recurso hídrico (superficial y subterráneo), para optimizar la toma de decisiones y el diseño de políticas que garanticen la sostenibilidad del recurso.	Conocer la dinámica, disponibilidad, demanda y calidad del recurso hídrico, que permitan el diseño de estrategias para su protección y manejo.	\$ 187.000.000	N.A.

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
ETNOINVESTIGACIÓN	Es necesario propender por la recuperación, fortalecimiento, preservación y difusión de la riqueza cultural de la región y en especial de la Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa, con el fin de promover la apropiación cultural de la identidad entre los habitantes y darla a conocer a nivel nacional e internacional. Esto a través de actividades autóctonas e interculturales como festividades, ferias artesanales, encuentros artísticos, etc.	Promover la apropiación de la identidad autóctona e intercultural entre los habitantes de la región	\$ 1.117.000.000	N.A.
APOYO A PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO Y/O VULNERABLES	Dada la importancia que tiene la biodiversidad, especialmente las especies vulnerables o en extinción, es necesario apoyar las actividades desarrolladas respecto a las poblaciones de fauna silvestre y recursos forestales definidos de acuerdo a las Categorías globales de la UICN (1994) como CR, críticamente amenazados e iniciar proyectos de investigación básica de tipo poblacional para promover su conservación.	Incentivar el desarrollo de un programa dirigido a la conservación de de especies en peligro –fauna y flora-en la zona de estudio.	\$ 370.000.000	N.A.
DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD DE LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Uno de los problemas principales que enfrentan las reserva forestales, es la falta de difusión entre la población local, regional, estatal y nacional. Esta desinformación, entre otros aspectos, no ha propiciado una conciencia ambiental entre la población y mucho menos se haya adquirido sensibilidad con respecto a la problemática ambiental.	Desarrollar y fomentar una campaña permanente con los medios masivos de comunicación a fin de lograr en la población local, regional y usuarios externos, una conciencia y sensibilización ambiental, así como impulsar su participación activa en las tareas de protección y conservación de la Reserva y garantizar el acceso eficiente a los sistemas de comunicación y prestar el servicio de comunicación interveredal como mecanismo de fortalecimiento comunitario.	\$ 590.000.000	N.A.

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL POTENCIAL Y A LA CALIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL	El monitoreo es la medición de las características ambientales en un periodo de tiempo largo para determinar el estado o tendencias de algún aspecto de la calidad ambiental y social. Estas características o atributos pueden ser particularmente una información muy relevante, pues sus valores son de algún modo indicativos de calidad, salud o integridad de un ecosistema ecológico extenso al cual pertenecen y son indicadores de la condición de ese ecosistema.	Realizar el monitoreo anual de la cobertura y uso del suelo mediante la utilización de imágenes de satélite de alta resolución espacial y promover espacios de participación social y comunitaria para el ejercicio del control social y veeduría	\$ 220.000.000	N.A.
<b>ESTRATEGIA 2: CONECTIVIDAD CON LAS ÁREAS PROTEGIDAS ALEDAÑAS</b>				
ARTICULACIÓN DE LA RESERVA AL SISTEMA SINAP Y SIRAP	Con el fin de equilibrar el manejo del territorio que integra el área de Reserva, mediante corredores de conectividad entre los diferentes ecosistemas y buscando viabilizar en éstas áreas, la posibilidad de mitigar y/o compensar las acciones antrópicas dadas y/o proyectadas, para lograr el objetivo de protección de la reserva; es necesario redefinir el área, así como señalar el proceso para poner en marcha la zonificación y reglamentación de usos de sus bordes.	Homologar el manejo del área protegida con las demás categorías en la zona, según sus particularidades así como obtener la legalización del área como tal y el reconocimiento nacional para propender por su conservación.	\$ 340.000.000	N.A.
<b>ESTRATEGIA 3: VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD A LA CONSERVACIÓN DE LA RESERVA</b>				
INTEGRACIÓN TURÍSTICA REGIONAL	Es importante lograr que el área se convierta en uno de los ejes y motores del desarrollo económico y social de los habitantes de la reserva y su área de influencia mediante acciones integrales y concertadas entre el conjunto de actores, tanto gubernamentales como privados para	Elaborar un programa de sostenibilidad de la reserva forestal declarada, haciendo participe a las comunidades asentadas en los alrededores.	\$ 1.530.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este programa debe ser vendido a las comunidades asentadas en la Reserva Campesina y el Distrito de Manejo Integrado (DMI) y a las instituciones locales y</li> </ul>

PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
	lograr un turismo ecológico que promueva la conservación de los ecosistemas a través de su conocimiento.			regionales. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se esta vendiendo conocimiento de la biodiversidad, valores escénicos y culturales.</li> </ul>
ECOTURISMO	Con el objeto de aprovechar de manera sostenible las riquezas paisajísticas y oferta ambiental de la zona de reserva, es pertinente generar mecanismos para la potencialización y divulgación de estos recursos, logrando además el establecimiento de infraestructura ecológica orientada a la prestación de servicios turísticos a los visitantes, así como contribuir a la recuperación cultural de algunos sitios sagrados localizados en esta zona. Así mismo, teniendo en cuenta las potencialidades existentes dentro de la reserva forestal, en los recursos de fauna, flora, capital social y cultural, es pertinente fomentar la creación de un parque temático enfocado hacia la potencialización de esta área y sus recursos, de tal forma que puedan generarse escenarios de divulgación y conocimiento específico de esta zona, permitiendo además incluir escenarios para la investigación integral.	Fortalecer el desarrollo del turismo ecológico y dar a conocer la oferta ambiental existe en la zona de la Reserva Forestal a través de la puesta en marcha del Parque Temático	\$ 1.445.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Como socio se podría contar con el Min-cultura, MAVDT, Unidad de Parques Nacionales, ONG's, Agencias de Cooperación y Agencias turísticas.</li> </ul>
RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN PARTICIPATIVA DE ECOSISTEMAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	Las estrategias de revegetalización se enmarcan en el fundamento de restauración cuyo propósito es el retorno a la estructura y función original del ecosistema. Las medidas de restauración están orientadas a su aplicación en las áreas de intervenidas donde predominan pastos, dentro del área de reserva forestal.	Realizar labores de restauración y rehabilitación dentro de la cuenca del río Mocoa con el propósito de mejorar la calidad biótica de los ecosistemas con un carácter participativo que permita la apropiación y sostenibilidad	\$ 215.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va a vincular a la comunidad asentada en la Reserva Campesina y el DMI.</li> <li>Desarrollo de los planes de restauración y un vivero que les genere ingresos por sus actividades.</li> <li>Como socios serían Corpoamazonía, Agencias de Cooperación, ONG's e Institutos de Investigación.</li> </ul>



PROGRAMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVO DEL PROGRAMA	VALOR	PLAN DE NEGOCIO
MANEJO DE ESPECIES PROMISORIAS EN LA RESERVA CAMPESINA Y EL DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO	En el piedemonte andino amazónico existe una gran variedad de productos forestales maderables y no maderables que pueden tener una oportunidad en el biocomercio que promuevan la sostenibilidad de la comunidad en el área de estudio.	Vincular a la población en proyectos productivos sostenibles con productos exclusivos de la zona.	En cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se va a vincular a la comunidad asentada en la Reserva Campesina y el DMI.</li> <li>Se desarrollaría un biocomercio con especies promisorias (Mopamopa, Bromelias, Proyectos piscícolas, etc.).</li> <li>Como socios serían Corpoamazonía e Institutos de Investigación, ONG's, Cooperativas de Producción Comunitaria y Agencias de Cooperación.</li> </ul>
CAPACITACIÓN CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EN COGESTIÓN	La forma en que el personal realiza sus responsabilidades individuales y colectivas, varía dependiendo de la formación de una persona a otra y dentro de un equipo planificador a otro. Lamentablemente las necesidades de formación y capacitación de los recursos humanos en ocasiones no están bien definidos y orientados hacia la visión principal que es la conservación y el desarrollo sustentable, lo que hace necesario enfocar esfuerzos en ese camino.	Formar y capacitar al personal científico y técnico de la corporación, así como a productores locales y autoridades, en el campo de del manejo de recursos naturales, la conservación ecológica y el desarrollo sustentable para fortalecer las capacidades locales en la gestión de la Reserva y los recursos naturales y el ambiente de la región	\$ 225.000.000	N.A.

Figura 6. Reserva Proyectada General

