

**FORMULACION DE PLANES DE MANEJO DE LAS RESERVAS OSO  
VILLANUEVA Y MACARENA CUENCA ALTA DEL RIO BOBO, MUNICIPIO  
DE PASTO.**

**LUCY ARAUJO FAJARDO**

**YAMILE CASTRO AZA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2012**

**FORMULACION DE PLANES DE MANEJO DE LAS RESERVAS OSO  
VILLANUEVA Y MACARENA CUENCA ALTA DEL RIO BOBO, MUNICIPIO  
DE PASTO.**

**LUCY ARAUJO FAJARDO**

**YAMILE CASTRO AZA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera  
Agroforestal**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1<sup>o</sup> del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente de tesis

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Agosto de 2012

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCION .....	9
METODOLOGIA.....	10
RESULTADOS Y DISCUSION .....	12
CONCLUSIONES.....	25
AGRADECIMIENTOS.....	26
BIBLIOGRAFIA .....	26

**FORMULACION DE PLANES DE MANEJO DE LAS RESERVAS OSO  
VILLANUEVA Y MACARENA CUENCA ALTA DEL RIO BOBO, MUNICIPIO  
DE PASTO. <sup>1</sup>**

**FORMULATION OF MANAGEMENT PLANS FOR RESERVES OSO  
VILLANUEVA AND MACARENA HIGH WATERSHED OF RIO BOBO,  
MUNICIPALITY OF PASTO.**

Lucy Araujo.<sup>2</sup>, Yamile Castro.<sup>3</sup>, Miriam Guapucal.<sup>4</sup>

**RESUMEN**

El presente estudio se llevó a cabo en las reservas Oso Villanueva y Macarena, ubicadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, con el objetivo de formular el plan de manejo de las mismas. Para ello se realizó un diagnóstico biofísico y socioeconómico mediante jornadas de reconocimiento, aplicación de encuestas y la revisión de estudios e investigaciones llevadas a cabo por entidades como Corponariño, IGAC, IDEAM, Universidad de Nariño, entre otras.

Dentro de los resultados obtenidos se pueden destacar que la zona presenta unas condiciones meteorológicas como: temperatura promedio de 14 °C, precipitación promedio mensual de 367,6 mm, definido como una zona de vida que corresponde a bosque húmedo montano (bh-M), (Corponariño 2010), su condición es alta nubosidad, presencia de bosques naturales, suelos profundos por las condiciones de acumulación de materia orgánica. La distribución de la cobertura y uso del suelo en las reservas corresponden a 60% en cobertura natural, el 30% en sistemas agropecuarios y 10% en áreas en rastrojo, este porcentaje es casi similar para la reserva la Macarena, como para la Oso Villanueva. Estos

---

<sup>1</sup> Artículo presentado a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño como requisito para optar el título de Ingeniero Agroforestal.

<sup>2</sup> Estudiante de Ingeniería Agroforestal; Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. 2012 E-Mail: alucy@ yahoo.es.

<sup>3</sup> Estudiante de Ingeniería Agroforestal; Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. 2012. E-mail: yamicastro2008@hotmail.co.

<sup>4</sup> I.AF, MSc. Docente Universidad de Nariño.2012.E-mail:mguapucalc@hotmail.com.

bosques por su estado actual de conservación presentan una alta densidad (865individuos/ha), y alta diversidad, encontrándose 31 especies representadas en 25 familias, distribuidas en los estratos fustal, latizal y brinzal. Las especies que mayor peso ecológico presentaron fueron: *Weinmannia engleriana* (59,61%), *Brunellia tomentosa* (42,70%) y *Freziera reticulata* (25,88%) y las de menor peso fueron, *Diplostaphium tabanense*, *Viburnum pichinchense*, *Cedrela sp.*, y *Hesperomeles heterophyl* con menos del 2%. Además se destaca la riqueza hidrica dentro de las mismas solventando a las familias para el uso domestico y actividades productivas.

Socioeconómicamente las familias que están asentadas en las reservas se caracterizan por su dedicación a las actividades agropecuarias como la producción de papa (*Solanum tuberosum*) y ganadería en su mayor proporción y la siembra de cultivos como alfalfa (*Medicago sativa*) y mora (*Rubus glaucus*) en menor proporción. Los ingresos los obtienen de las primeras actividades productivas, que no son lo suficientes para solventar sus necesidades, por lo que se ven obligados a dedicarse a otras actividades como el jornal.

Las reservas para el propósito de manejo sostenible fueron ordenadas ambientalmente en 4 zonas a saber: zona de conservación, de amortiguación, agrosistemas y de infraestructura, que se definieron a partir criterios ambientales y de uso sostenible, contemplados dentro del Decreto 1996 de 1999 del Ministerio de Medio Ambiente.

Para hacer efectiva la zonificación ambiental, dar solución a los problemas identificados en las dos reservas, y propender por la sostenibilidad de las mismas, se priorizaron 8 proyectos dentro de los que se destacan un banco de semillas, reproducción de material vegetal in situ y educación ambiental, dirigidos hacia la zona de conservación; establecimiento de barreras vivas e implementación de bancos dendroenergéticos dirigidos para la zona de amortiguación; ecoturismo, implementación de unidades productivas sostenibles y capacitación en transformación de alimentos, para la zona de agrosistemas.

**Palabras claves:**

Reservas de la sociedad civil, sostenibilidad, biodiversidad, zonificación.

## ABSTRACT

This study was carried out in the reserves Macarena Bear Villanueva which are located in the village of High Casanare and Catambuco district of the municipality of Pasto, with the aim to formulate the management plan of the same. This diagnosis was performed by biophysical and socio-day recognition, survey implementation and review of studies and research carried out by organizations such as Corponariño, IGAC, IDEAM, Universidad de Nariño, among others.

Among the results obtained can be noted that the area has weather conditions such as average temperature of 14 ° C, precipitation of 367.6 mm monthly average, defined as an area of life that corresponds to montane rain forest (bh-M) (Corponariño 2010), his condition is high cloud cover, presence of natural forests, deep soils by the conditions of accumulation of organic matter.. The distribution of coverage and land use in the reserves are 60% natural cover, 30% in agricultural systems and 10% in areas under stubble, this percentage is almost similar to the reserve La Macarena, and for the Bear Villanueva .These forests for their present state of regeneration present high density These forests for their present state of regeneration of high density (865indiv/ha), and high diversity, represented 31 species being found in 25 families distributed in the strata fustal, sapling and seedling. The heavier organic species presented were: *Weinmannia engleriana* (59.61%), *Brumelia tomentosa* (42.70%), and *Freziera reticulata* (25.88%), and the lowest *Diplostaphium tabanense*, *Viburnum pichinchense*, *Cedrela sp*, and *Hesperomeles heterophyl* with less than 2%. Also highlights the wealth of water resources within the same families by solving for domestic use and production activities.

Socioeconomic families are settled in reserves are characterized by dedidación to agricultural activities as the production of potato (*Solanum tuberosum*) and a high proportion of livestock and planting crops such as alfalfa (*Medicago sativa*) and blackberry (*Rubus glaucus*) a lesser proportion.The incomes are obtained from the first productive activities, which are not sufficient to satisfy their needs, so they are forced to engage in other activities such as wages.

Reservations for the purpose of environmentally sustainable management were arranged into 4 zones namely: conservation area, buffer, agricultural systems and infrastructure,

which were defined using environmental criteria and sustainable use provided in the Decree 1996 of 1999 of Department of Environment.

To enforce the environmental zoning, to solve the problems identified in the two reserves, and tend for the sustainability of these, 8 projects were prioritized within those who highlights a seed bank, plant propagating material in site and environmental education, directed towards the conservation area, establishment of live barriers and implementation of dendroenergy banks directed to the buffer zone, ecotourism, sustainable implementation of production units and training in food processing, for the area of agricultural systems.

**Keywords:**

Reserves of civil society, sustainability, biodiversity, zoning.

### **INTRODUCCION**

Colombia es uno de los países más ricos en diversidad biológica del mundo, por esta condición, el país ha enfocado sus esfuerzos hacia la construcción y consolidación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), entendido como el conjunto de todas las áreas protegidas del país, de carácter público, comunitario o privado que vinculan diferentes actores, estrategias e instrumentos de gestión que contribuyen como un todo a la conservación de la riqueza natural y cultural, Parques Nacionales Naturales, PNN, (2009). La creación del Sistema regional de áreas protegidas (SIRAP), responde además al mandato político aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 1998, para establecer un SINAP, que involucre los niveles local y regional para ampliar la superficie protegida del país.

Respondiendo a esta necesidad y mandato, instituciones como Corponariño, adelanta la consolidación de áreas protegidas, encaminadas a proteger ecosistemas estratégicos como los páramos, bosques alto andinos, nacimientos de agua, entre otros ecosistemas, es así como en la cuenca del Río Bobo se han declarado reservas de la sociedad civil, involucrando a comunidades e instituciones locales. El avance en la declaratoria de estas reservas son importantes y se define como un paso en la protección y conservación de los recursos naturales, sin embargo, este proceso debe estar orientado a partir de una planificación que permita al interior de las mismas llevar a cabo acciones que favorezca a la

sostenibilidad de las reservas. A partir de lo anterior, las reservas Oso Villanueva y Macarena, áreas declaradas por Corponariño no poseen planes de manejo que garantice la sostenibilidad y conservación de estas áreas de importancia ambiental, por lo cual se vio la necesidad de formularlos con la participación de Corponariño y de las familias.

Para la formulación de los planes de manejo de las reservas Oso Villanueva y Macarena se definieron tres objetivos específicos: realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico, la zonificación ambiental de las reservas y formular estrategias para el manejo de las mismas. El diagnóstico permitió conocer el estado actual en el que se encuentran recursos como el agua, el suelo y el bosque; en lo correspondiente al componente socioeconómico se logró establecer la cantidad de personas que viven en cada una de las reservas, su condición social (educación, salud, vivienda), servicios domiciliarios con los que cuentan, las actividades económicas a las que se dedican, nivel de ingresos, entre otros. Para la zonificación ambiental, se utilizó la metodología planteada por el Ministerio de medio ambiente, dentro del Decreto 1996 de 1999 donde se reglamenta el artículo 4° sobre las reservas naturales de la sociedad civil, en la que se define zona de conservación, de amortiguación, agrosistemas y de infraestructura, estas zonas se determinan a partir del estado actual de manejo y del conflicto que se ha generado por el mal uso de los recursos naturales. Finalmente la formulación de estrategias de manejo sostenible se realizó a partir de un proceso participativo con las familias, definiendo limitaciones y potencialidades de las reservas y posterior planteamiento de proyectos. De esta manera, la formulación del plan de manejo de las reservas, se consolida como el documento primordial para que las familias propietarias de las reservas, realicen la gestión ante instituciones pertinentes, para lograr los propósitos de conservación, protección y manejo sostenible.

### **METODOLOGIA**

El estudio se realizó en las reservas Oso Villanueva y Macarena, que se encuentran ubicadas en la vereda Alto Casanare, corregimiento de Catambuco, Municipio de Pasto, a una altura de 3.165 msnm y 3.204 msnm respectivamente, con una extensión de 15.80 ha para la reserva Oso Villanueva y 20.5 ha para la reserva Macarena. Este estudio se llevó a cabo en tres fases a saber:

**Fase de diagnóstico:** se inició con una revisión de literatura sobre la zona y posterior reconocimiento del área de estudio a través de recorridos de campo, donde se logró el acercamiento con los propietarios y sus familias. Dentro del diagnóstico se llevó a cabo un análisis tanto de la geología, geomorfología y suelos; se tomó como referencia la información contenida en el estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Nariño, (IGAC, 2004), y la actualización del plan de manejo de la cuenca alta del Rio Bobo, (Corponariño, 2010); así mismo se analizó las condiciones climáticas como temperatura, precipitación, humedad relativa etc. A partir de información tomada de la estación meteorológica de Botana y la estación pluviométrica del Rio Bobo, dentro de una serie de datos de 10 años (1999-2009). Para determinar oferta hídrica de los principales afluentes se hicieron aforos utilizando el método volumétrico, (Legarda, 2001) y para calidad del agua se determinó a partir de indicadores biológicos que muestran pureza o contaminación, aplicando la metodología de monitoreo biológico BMWP, (CATIE, 2005). El diagnóstico biótico, principalmente de flora, se llevó a cabo a través de un inventario forestal, utilizando un muestreo al azar (6 parcelas en la Macarena y 7 en Oso Villanueva), para el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula planteada por Orozco, L y Brumer, C, (2002), dando como resultado una muestra de 13 parcelas, distribuidas al azar, cada una de 2000m<sup>2</sup> (100m x 20m) y se dividieron en 10 sub-parcelas de 200m<sup>2</sup>c/u, teniendo en cuenta recomendaciones de Corponariño y la Universidad de Nariño, quienes definieron como tamaño mínimo de 2000 m<sup>2</sup> en la zona. A nivel de estructura horizontal, se inventarió solo a fustales, individuos con un diámetro a partir de los 10cm, (Ordoñez *et al* 1996). Este inventario sirvió para determinar el peso ecológico de cada especie IVI, (Matteucci; Colma, 1982), se evaluó la diversidad alfa ( $\alpha$ ), utilizando el índice de Simpson propuesto por Magurran (1988).

Para conocer la fauna de la zona, se acudió a la indagación con el propietario y a la información contenida en el plan de manejo de la cuenca alta del Rio Bobo, (Corponariño, 2010).

El diagnóstico socioeconómico, se llevó a cabo a partir de la aplicación de una encuesta dirigida a las familias asentadas en las reservas, donde se logró establecer la cantidad de personas que viven en cada una de estas, su condición social (educación, salud, vivienda),

servicios domiciliarios con los que cuentan, actividades económicas a las que se dedican, nivel de ingresos y las diferentes instituciones que hacen presencia en estas zonas.

**Fase zonificación ambiental:** se realizó con base a lo planteado por el Ministerio de medio ambiente, a través del Decreto 1996 de 1999, donde se determina el tipo de zonificación ambiental dentro de las reservas de la sociedad civil, considerando las siguientes zonas: de conservación, amortiguación, agrosistemas y de infraestructura, espacializadas dentro de un mapa.

**Construcción de la cartografía temática:** para la construcción cartográfica, se utilizó las planchas base del IGAC N° 429 -IV -A 2 y 429- IV-B, a escala 1:10.000, y cartografía temática de la zona, que fueron sistematizadas con la ayuda del software Arcgis versión 9.3.

**Fase de formulación del plan de manejo:** la formulación de estrategias se basó en el trabajo integral que se hizo con los propietarios de las reservas, en donde después de definir las limitantes y las potencialidades de las mismas, se concertaron acciones encaminadas a conservar, restaurar y manejar de forma sostenible estas áreas de importancia ambiental, de igual manera se tomó como base la guía para la elaboración de planes de manejo de reservas naturales de la sociedad civil, acondicionando las fichas a los requerimientos específicos.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Diagnóstico de la reserva Oso Villanueva y Macarena**

Las reservas en estudio presentan suelos de origen volcánico, con pendiente de fuertes a moderadamente fuertes (45% promedio), sumado a esto hay áreas que se encuentran desprovistas de vegetación y dedicadas a las actividades agropecuarias, lo que hace que los suelos sean susceptibles a la erosión eólica e hídrica, la anterior situación de deterioro de los suelos no solo se presenta en el área de estudio, sino que se generaliza en toda la cuenca del Rio Bobo, en donde Corponariño para el año 2010, reporto que existe un total de 656,2 ha que corresponden al 2,9% del área total de la cuenca, bajo degradación.

La distribución de la cobertura y uso del suelo, en las reservas Macarena y Oso Villanueva, presentan el 58% y el 61,8% en bosque natural, el 41% y 33.7% en pastos manejados y el 0.6% y el 2.6% del área en producción de cultivos como la papa (*Solanum tuberosum*), mora (*Rubus glaucus*) y alfalfa (*Medicago sativa*). Es importante destacar que estas reservas hacen parte del sistema regional de áreas protegidas, y la obligatoriedad de proteger las actuales coberturas naturales, ha conllevado a que los propietarios se hayan sensibilizado y estén haciendo un manejo sostenible del bosque, garantizando la vocación que tiene el suelo VIIIc2, (IGAC, 2004) y el manejo que prevalece. Sin embargo, es necesario que las áreas que se encuentran bajo producción agropecuaria y que ocasionan al suelo un conflicto por sobre uso alto, debido a que son manejados de manera intensiva y bajo prácticas insostenibles, se cambien por practicas amigables con el ambiente (control biológico de plagas y enfermedades, proteger los suelos contra la escorrentía con coberturas), que garanticen no solamente la conservación de los recursos naturales, sino la seguridad alimentaria de las familias.

Al hacer un balance de los bienes y servicios que brindan las reservas, demuestran que son innumerables por ejemplo, la riqueza hídrica, registrada en los seis afluentes que nacen en ellas, con un caudal promedio de (0.65 l/seg) sirve para el abastecimiento doméstico y agropecuario de las familias y surten de agua a un acueducto veredal. Al realizar la evaluación de la calidad biológica del agua, (índice BMWP), se determinó que son aguas ligeramente contaminadas, (clase II), indicando que los ecosistemas acuáticos se encuentran protegidos bajo cobertura natural y no se han visto afectados por intervención antrópica. En el muestreo realizado en 2.6 ha, la diversidad florística del bosque registra 2.250 individuos, distribuidos en 31 especies, representadas en 25 familias, entre las más representativas están *Melastomataceae*, *Cunnoniaceae*, *Araliaceae*. El índice de diversidad de Simpson, indica que estos bosques se los cataloga de alta diversidad y baja dominancia (0,9), para los diferentes estratos arbóreos, (fustales, latizales y brinzales), y su tendencia es a la heterogeneidad. Estos resultados coinciden con los llevados a cabo por Cuayal y Ramírez (1993) y Ordoñez, (1996), en las cuencas altas del Municipio de Pasto, que atribuyen, la alta diversidad florística que presentan los bosques de estas zonas a la elevada

humedad imperante en la región, característica propia de los bosques de niebla y al alto poder de regeneración de algunas especies.

En el índice de valor de importancia, la especie que presentó mayor peso ecológico fue *Weinmania engleriana* con 59.61%, seguida de *Brunellia tomentosa* 42.70% y las especies con menor peso ecológico y que no sobrepasan de 2% fueron: *Diplostaphium tabanense*, *Viburnum pichinchense* y *Cedrela sp*, su baja presencia puede deberse a la alta presión antrópica y el uso que los lugareños les dan a estas especies tanto para madera, extracción de carbón y leña; esta situación representa una amenaza para la estabilidad del bosque.

La fauna reportada por Corponariño (2010), dan cuenta de 18 especies de mamíferos, destacándose el Ratón (*Caenolestes fuliginosus*), Raposa (*Didelphis pernigra*), Armadillo (*Dasybus novemcinctus*) y 15 especies de aves, principalmente: Quinde (*Agelaiocercus kingi*), Lechuza (*Asio flammeus*) y Gorrión (*Passer domesticus*). La presencia y ausencia de fauna en esta zona se ha visto afectada por problemas como la deforestación, la caza y modificación de su hábitat, de ahí la importancia de proteger y conservar estos ecosistemas.

Para conocer las condiciones socioeconómicas de las familias, se aplicaron encuestas arrojando como información la presencia de dos familias integradas por 8 personas, en su mayoría adultos; presentan un bajo nivel de escolaridad, esto debido a las precarias condiciones económicas y la necesidad de generar ingresos a muy temprana edad; esta condición define su ocupación actual, las mujeres se dedican a los quehaceres domésticos y los hombres a las actividades agropecuarias. Las dos familias cuentan con servicio de salud subsidiada, siendo la empresa Emssanar la que hace presencia. Pese a que en la zona cuentan con un centro de salud, no es eficiente el servicio, de ahí que tengan que trasladarse a la ciudad de Pasto; poseen así mismo el servicio de energía eléctrica. Carecen de servicio de acueducto, el agua que consumen es captada de las fuentes de agua cercanas a las viviendas, sin tener un proceso de potabilización, esto ha generado problemas en la salud de las personas; a sí mismo las familias no cuentan con un sistema de alcantarillado, las aguas residuales son depositadas en un pozos sépticos; esta situación es común en toda la cuenca

alta del Río Bobo, de ahí que se esté presentando graves problemas de contaminación del río y sus afluentes.

Las actividades económicas que desarrollan las familias corresponden al sector primario, principalmente la ganadería de leche, cultivos de papa y cría de especies menores, (cuyes, conejos, cerdos y trucha); de esta producción, el 40% es destinada a la comercialización y el 60% para autoconsumo, desafortunadamente los ingresos derivados de estas actividades no son constantes y suficientes, en promedio perciben menos de \$200.000 mensual, obligando a las familias a dedicarse a otros oficios como el jornaleo.

Entre las instituciones que hacen presencia en la zona, se destacan Corponariño, Empopasto, Secretaría de medio ambiente municipal, Sena, Cedenar y Parques nacionales naturales, sin embargo, las acciones que vienen desarrollando no son suficientes para suplir las necesidades de las comunidades y la protección de ecosistemas estratégicos, por ello se requiere de proyectos que sean sostenibles en el tiempo, para alcanzar los propósitos sociales, productivos y ambientales.

Para identificar las limitantes y potencialidades que presentan las reservas, se desarrollaron tres talleres con las dos familias, generando discusiones frente al estado actual de las mismas; a partir de mapas parlante las familias contextualizaron sus reservas y su entorno, detectando así las limitantes y potencialidades en términos sociales, económicos y principalmente ambientales.

Dentro de las limitantes se destacan: la baja fertilidad de los suelos, las altas pendientes (mayor al 45%), que impiden la producción a gran escala y a largo plazo; a eso se suma las condiciones climáticas adversas, limitando la diversificación de cultivos. A nivel socioeconómico el bajo desarrollo que presentan las familias se debe a la baja escolaridad, los bajos ingresos que perciben por las actividades que desarrollan, los escasos canales de comercialización, el nulo valor agregado que le dan a los productos agropecuarios y el no acceso a créditos bancarios. A nivel ambiental las potencialidades a destacar son: la existencia de 21.57 has bajo protección, esto genera oferta de bienes y servicios ambientales, (regulación de carbono, de agua y nutrientes y belleza paisajística entre otros).

A nivel productivo se destacan la disponibilidad de mano de obra familiar, el saber empírico del manejo de la tierra, existencia de vías de acceso; a nivel familiar existe motivación para vincularse en asociaciones de carácter ambiental y vocación de liderazgo por parte de algunos miembros.

### **Zonificación Ambiental**

Para llegar a definir unidades espaciales de uso y ocupación del territorio (Figura 1-2), con fines de conservación estricta, restauración de ecosistemas naturales, áreas de producción sostenible y asentamientos humanos, fue necesario tener en cuenta el estado actual de las reservas, el tipo de ecosistemas naturales presentes, la vocación del suelo, los bienes y servicios ofertados, y el Decreto 1996 de 1999 (artículo 4), del Ministerio del medio ambiente, con base en lo anterior se definieron las siguiente zonificación ambiental:

**Zona de conservación:** área ocupada por un paisaje o una comunidad natural, animal o vegetal, ya sea en estado primario o que está evolucionando naturalmente y que se encuentre en proceso de recuperación, (Ministerio del Medio Ambiente, 1999). Dentro de las reservas en estudio representa el 5.1 ha para la reserva Oso Villanueva y 11.3 ha para la Macarena, se trata de un bosque secundario en etapa de regeneración, que no se ha intervenido desde hace 20 años, por lo que se encuentra en buen estado de conservación. Dentro de esta área se llevarán acciones encaminadas a la recuperación de especies endémicas de la zona a partir de la reproducción in-situ, investigación, valoración de servicios ambientales, entre otras; no se permitirá tala y quema, caza y extracción de flora y fauna, establecimiento de cultivos y/o potreros, aplicación de agroquímicos.

**Zona de amortiguación o manejo especial:** aquella área de transición entre el paisaje antrópico y las zonas de conservación, o entre aquellas áreas especiales para la protección como los nacimientos de agua, humedales y cauces, (Ministerio del Medio Ambiente, 1999). Dentro de las reservas corresponde a un área de 2.3 ha para la reserva Oso Villanueva y 3.2 ha para la Macarena, donde existen seis nacimientos de agua ubicados entre el límite del bosque y el área de praderas. La función que cumplirá esta área será de barrera de protección al área que actualmente se encuentra en bosque, para ello se llevará a cabo la implementación de barreras vivas, bancos dendroenergéticos, entre otras acciones;

no se permitirá actividades de cacería establecimiento de potreros, construcciones permanentes, monocultivos.

**Zona agrosistemas:** área que se dedica a la producción agropecuaria sostenible para uso humano o animal, tanto para el consumo doméstico como para la comercialización, favoreciendo la seguridad alimentaria, (Ministerio del Medio Ambiente, 1999). Representa un área de 8.5 ha para la reserva Oso Villanueva y 6.3 ha para la Macarena, la función que cumplirá esta área será la de suplir las necesidades de alimentación y generación de ingresos a las familias a partir de implementar alternativas sostenibles de producción; no se permitirá sobreexplotación, monocultivos, uso excesivo de agroquímicos

**Zona de uso intensivo e infraestructura:** aquella área de ubicación de las casas de habitación, restaurantes, hospedajes, establos, galpones, bodegas, viveros, senderos, vías, miradores, instalaciones eléctricas y de maquinaria fija, instalaciones sanitarias y de saneamiento básico e instalaciones para la educación, la recreación y el deporte, (Ministerio del Medio Ambiente, 1999). Corresponde un área aproximada de 0,02 ha para la reserva Oso Villanueva y 0.02 ha para la Macarena. Se compone de viviendas, jardines, galpón de cuyes y un área de patio, se permitirá remodelación y mejora a la infraestructura, condiciones mínimas de salubridad e higiene; no se permite construcciones sin condiciones adecuadas.

Figura 1. Mapa de Zonificación reserva Oso Villanueva.

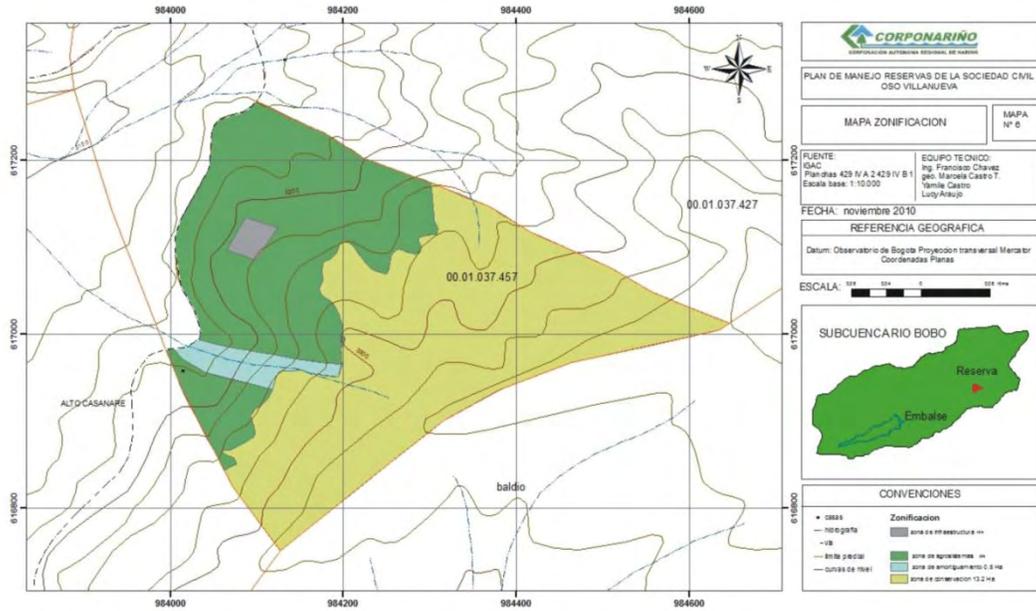
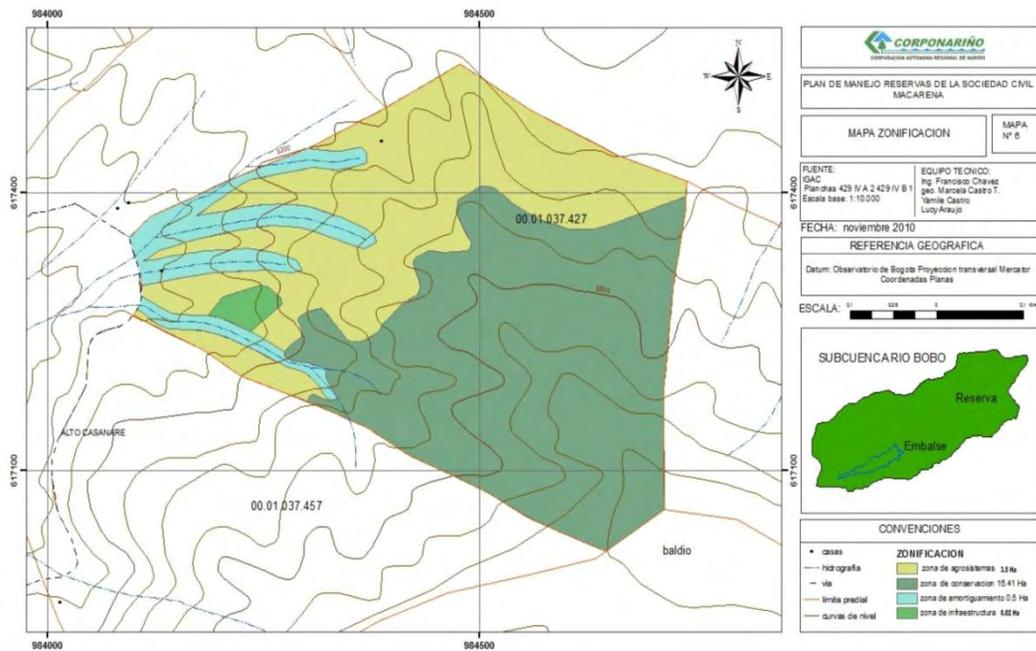


Figura 2. Mapa de zonificación reserva Macarena.



**Plan de Manejo:** una vez realizado el diagnóstico de las reservas, definido limitantes, potencialidades y la zonificación, se procedió a elaborar el plan de manejo, donde contempla la formulación de estrategias concertadas junto con las familias, para prevenir y mitigar los efectos causados por las actividades agropecuarias que se han venido trabajando, además, potencializar los recursos que ellas albergan, gestionar y acceder a algunos beneficios, que finalmente redunden en la conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales. El costo total del plan de manejo para las reservas Oso Villanueva y Macarena proyectado a 5 años es de \$ 80.000.000, su ejecución dependerá de la gestión realizada por las familias y entidades pertinentes.

### **Objetivos del plan**

- **General:** recuperar, preservar y conservar los recursos naturales existentes en las reservas y mejorar las condiciones de vida de las familias.

### **Específicos:**

- Sensibilizar y desarrollar procesos educativos dentro y fuera de las reservas, para el manejo, conservación y fomento de los recursos naturales dentro de las mismas.
- Reforestación sobre el área de amortiguación de las reservas; con el objeto de disminuir la demanda de leña que presentan las familias.
- Hacer un adecuado uso del suelo fomentando la producción agropecuaria por medio de procesos compatibles con el ambiente y apoyando las formas de transformación de los productos.
- Proponer alternativas socioeconómicas que permitan mejorar el nivel de vida de las familias y disminuir paulatinamente la presión sobre el bosque.

**Estrategias:** para que los programas se implementen sin ningún desacierto se definen las siguientes estrategias o pautas de acción.

Mejorar la disponibilidad de bienes y servicios ambientales, mediante la conservación de los recursos naturales existentes en las reservas, a través de la participación activa de las familias en los procesos de conservación, reubicación de áreas agrícolas, las cuales solo se manejarán en la parte baja de las reservas, así se tratará de compensar la vocación que presenta el suelo. Pero que a la vez se fortalezca este sector agropecuario mediante la

optimización del sistema de producción, por medio de la implementación de asociación de cultivos.

**Programas:** para un óptimo manejo de las reservas, se ve la necesidad de plantear programas, para fortalecer cada zona ambiental y que las actividades que se desarrollen dentro de las mismas, estén orientadas hacia un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, entre los cuales están:

- a) **Programa de producción sostenible y uso eficiente del suelo:** principalmente este programa está encaminado a fortalecer la capacidad de producción del suelo sin deteriorarlo, donde se plantearon 4 proyectos que son: implementación de buenas practicas agrícolas en las unidades de producción, capacitación en agroindustria, implementación de medidas de apoyo para el control de la erosión generada en las unidades de producción de papa (*Solanum tuberosum*) y establecimiento de bancos dendroenergéticos, de los cuales por sugerencia de las familias se priorizaron dos.

**Perfil de proyecto 1. Implementación de medidas de apoyo para el control de la erosión generada en las unidades productivas de papa *Solanum tuberosum* de las reservas Oso Villanueva y Macarena.**

**Objetivo general:** implementar medidas de apoyo para controlar erosión y beneficiar la productividad de *Solanum tuberosum* en las reservas Oso Villanueva y Macarena.

#### **Objetivos específicos**

- Concientizar a las familias a cerca de la problemática que atrae la erosión del suelo.
- Asociar los cultivos que se trabajan en las reservas en forma de barreras vivas.
- Mantener cobertura vegetal durante todo el año.

#### **Justificación**

Las graves consecuencias ambientales de la degradación de los suelos y aguas que se observan en todo el mundo, y especialmente en Nariño como consecuencia de prácticas inadecuadas de uso y manejo de los suelos, se ve la necesidad de tomar medidas y acciones de manera sostenible por parte del gobierno y de la comunidad.

Una adecuada alternativa es buscar la protección del suelo, en este caso contra la erosión hídrica por escurrimiento, este tipo de erosión se relaciona con desprendimiento, arrastre y

deposición de partículas de suelo por acción del agua de escorrentía, aprovechando la pendiente del terreno y la escasa cobertura vegetal de cultivos, como papa (*Solanum tuberosum*); puesto que del cuidado del suelo depende, que las futuras generaciones sigan teniendo tierras para cultivar y alimentos para consumir. Para lograr esto se puede contribuir, con la implementación de barreras vivas de manera intercalada, de Mora (*Rubus glaucus*), Alfalfa (*Medicago Sativa*) y Cedrón (*Aloysia triphylla*), como medida de apoyo contra la erosión, haciendo que el sistema productivo sea eficiente y al mismo tiempo conservar el suelo, lo que permitirá, a las familias, contribuir a mejorar sus ingresos y calidad de vida.

Las reservas, están presentando una situación de degradación de suelos, por inadecuadas prácticas agrícolas representada en la baja productividad y en el mínimo ingreso económico de las familias; por eso se ve necesario establecer un proyecto, encaminado a impulsar formas de producción de *Solanum tuberosum* de manera sostenible, en donde incluya la asociación de cultivos, *Solanum*, *Rubus*, *Medicago* y *Aloysia triphylla*, que permitan un mejor aprovechamiento del espacio y al mismo tiempo brindar al suelo una excelente cobertura que ayuda a disminuir el arrastre de suelo, mediante el establecimiento de barreras vivas de *Rubus glaucus*, *Medicago sativa* y *Aloysia triphylla*.

### **Descripción y actividades del proyecto**

El cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto se llevará a cabo mediante la realización de 3 talleres de capacitación, sobre erosión del suelo, asociación de cultivos y el manejo de distancias entre barreras. Una vez terminado los talleres se hará entrega de semillas y posteriormente establecer de manera intercalada las barreras con el cultivo, a una distancia entre barreras de 14m y de acuerdo a la productividad que generen las barreras, el propietario optara por adoptar la mejor. Este proyecto tiene un tiempo de implementación de un año y un costo de \$ 15'000.000 millones de pesos; para lo cual se debe tener en cuenta las fuentes de financiación, en donde se incluyen las entidades responsables.

## Fuentes de financiación

Corponariño.	25%	\$ 3.750.000
Fedepapa	25%	\$ 3.750.000
Secretaria de Agricultura y de medio ambiente	50%	\$ 7.500.000
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 15'000.000</b>

## Perfil de proyecto 2. Establecimiento de un banco dendroenergético en las reservas Oso Villanueva y Macarena.

**Objetivo general:** suplir la demanda energética, proveniente del bosque natural, mediante el establecimiento de especies forestales multipropósito.

### Objetivos específicos

- Conservar el bosque natural de las reservas.
- Disminuir conflictos de uso del suelo.
- Aumentar la disponibilidad de leña.

### Justificación

Se calcula que el departamento de Nariño deforesta 7.400 has por año, Corponariño (2002). La tala de bosques de tipo protector y productor se debe a múltiples factores, como: la falta de alternativas económicas productivas para comunidades de escasos recursos económicos y por la explotación irracional de los bosques para fines industriales y dendroenergéticos. Una opción apropiada es buscar la conservación del bosque, pues es generador de infinidad de servicios ambientales, por tanto para tratar de alcanzar esto se puede establecer un banco dendroenergético con especies forestales multipropósito cuya finalidad sea disminuir la tala de bosques naturales productores de agua y al mismo tiempo tener disponibilidad de leña. Las familias que habitan las reservas demandan a diario leña del bosque para la preparación de los alimentos, claro está que le dan un aprovechamiento sostenible, ya que lo hacen de arboles o ramas que se caen, de aboles muertos, de podas y cuando talan lo hacen de los arboles que presentan mayor abundancia; pero a largo plazo el bosque se puede ver afectado. Por lo anterior se ve la necesidad de implementar un proyecto con miras a satisfacer necesidades dendroenergéticas que presentan las familias sin afectar el bosque.

## Descripción y actividades del proyecto

La implementación del banco dendroenergético se hará con especies forestales multipropósito como Chilacuan (*Schefflera marginata*), Mano de oso (*Oreopanax discolor*) y Cancho (*Brunellia tomentosa*) y será establecido en la zona de amortiguación de cada reserva para un total de 5.5 ha, lo cual quedara como un corredor biológico en el área de transición entre el bosque y el área de agrosistemas. Dicha implementación se realizara en tres etapas, la primera será mediante la realización de 1 taller de capacitación sobre bancos dendroenergéticos; la segunda etapa consistirá en la adecuación del terreno, ahoyado y siembra de las especies en tres bolillo de manera intercalada a una distancia de siembra de 2m entre plantas y 3m entre hileras para un total de 7938 de plántulas sembradas y la tercera etapa será dedicada a monitorear la plantación. El tiempo de ejecución de este proyecto es de 2 años, con un costo de \$ 10'000.000 millones de pesos; para lo cual se debe tener en cuenta instituciones responsables que sirvan como fuentes de financiación como son:

## Fuentes de financiación

Udenar	10%	\$ 2.000.000
Corponariño	30%	\$ 3.000.000
Alcaldía Municipal	60%	\$ 5.000.000
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 10'000.000</b>

- b) Programa de protección y conservación de las reservas Oso Villanueva y Macarena.** Con el establecimiento de este programa se pretende preservar la diversidad tanto florística como faunística del bosque, por lo cual se plantearon proyectos como: establecimiento de un banco de semillas y de un vivero, educación ambiental y de ecoturismo, de los cuales prevaleció el proyecto de ecoturismo debido a que cumple con la proyección del programa, ya que al someter el bosque a la práctica del ecoturismo involucra resguardar los recursos naturales ya existentes.

### **Perfil de proyecto 3. Práctica de turismo alternativo (ecoturismo) dentro de las reservas Oso Villanueva y Macarena como una alternativa económica.**

**Objetivo general:** fomentar el ecoturismo dentro de las reservas Oso Villanueva y Macarena.

#### **Objetivos específicos**

- Capacitar a las familias acerca de desarrollo de proyectos sobre ecoturismo.
- Adecuar la infraestructura necesaria para brindar el servicio de ecoturismo.
- Promocionar el ecoturismo que se practica en las reservas, a nivel local.

#### **Justificación**

La actividad turística en sus últimos 15 años ha marcado una evolución importante, ya que el reto global hoy en día se sustenta en los movimientos ecologistas de los años ochentas y noventas; con la enunciación de los principios del modelo de desarrollo sustentable, haciendo que la sociedad mundial empiece a demandar un turismo respetuoso con el entorno natural y de quien lo habita, surgiendo así el turismo orientado a la naturaleza valorando su entorno.

Una adecuada alternativa a implementar debe ser basada en la fomentación, participación y conservación de los recursos naturales, como lo es el ecoturismo. Por ende con la fomentación del ecoturismo dentro de las reservas se logra conservar y preservar el área y en parte favorecer la economía de la familia ya que con el tiempo se convertiría en una fuente de ingresos.

Las reservas presentan recursos naturales con potencial turístico hasta ahora inexplotados, representados en un ecosistema de bosque en zona de montaña correspondiente a 21.65 ha, 6 afluentes propios de las reservas, belleza escénica y paisajística. En tal sentido se hace necesario establecer un proyecto enfocado a fomentar y adecuar los distintos sitios donde se permita visualizar el trayecto para implementar senderos ecológicos, un kiosco, el mirador y cabañas para la realización de talleres ambientales y alojamiento e identificar que actividades se pueden desarrollar, ya sean recreativas y/o de apreciación y conocimiento de la naturaleza a través del contacto con la misma de una manera amigable.

### **Descripción y actividades del proyecto**

El cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto se llevará a cabo en 3 etapas la primera constara en la realización de 3 talleres de capacitación sobre ecoturismo, con el fin instruir a las familias en cuanto a este tema; la segunda etapa consistirá en la adecuación de las reservas para la práctica de ecoturismo y la tercera etapa será dedicada a difundir y promocionar el ecoturismo a nivel local. Dicho proyecto tiene un tiempo de ejecución de un año y un costo de \$ 20´000.000 millones de pesos; para lo cual se debe tener en cuenta instituciones responsables que sirvan como fuentes de financiación como son:

### **Fuentes de financiación**

Secretaría de Turismo	10%	\$ 2.000.000
Sistema local de áreas protegidas (SILAP)	40%	\$ 8.000.000
Corponariño	50%	\$ 10.000.000
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 20´000.000</b>

### **CONCLUSIONES**

De acuerdo al diagnostico biofísico, se puede destacar que gracias a la iniciativa de conservación de las familias las reservas se encuentran protegidas en un 60% de su área, albergando una alta biodiversidad y riqueza hídrica, potencializando la generación de bienes y servicios indispensables para la supervivencia de las familias allí establecidas y comunidades aledañas.

A nivel socioeconómico las actividades productivas que las familias desarrollan solventan en parte las necesidades básicas, obligando al jornaleo para complementar la demanda de recursos para salud, educación y alimentación, esto demuestra el nulo poder adquisitivo que tienen.

Dentro de la zonificación ambiental de las reservas en estudio, se destaca la zona de conservación, por cuanto posee la mayor área (60%), hecho que define la sostenibilidad de las reservas y el equilibrio ambiental en la zona, sin embargo la zona de agrosistemas se consolida como estratégica y de importancia social, por cuanto a partir de las acciones de

manejo sostenible, se desarrollaran prácticas productivas diversificadas que garantizarán la seguridad alimentaria de las familias.

Con el plan de manejo, las familias tienen una ruta de acción a corto, mediano y largo plazo y una herramienta de gestión con la cual pueden acceder a apoyo a nivel gubernamental y no gubernamental.

### **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS por ser nuestro padre celestial y guía de nuestras vidas, a nuestros padres, familiares y amigos por el apoyo incondicional, a la Universidad de Nariño, a Corponariño, a nuestra presidente de tesis Miriam Guapucal Ing. A.F. MSc y a nuestros jurados Diego Andrés Muñoz y Luis Fernando Moreno, al propietario de las reservas Omar Gomajoa y familia.

### **BIBLIOGRAFIA**

CATIE. 2005. Guía para Evaluaciones Ecológicas Rápidas con Indicadores Biológicos en Ríos de Tamaño Mediano Talamanca - Costa Rica. 48p.

CORPONARIÑO. 2010. Plan de Ordenamiento y Manejo de La Cuenca Alta de Rio Bobo. Pasto. 86-47 p.

CORPONARIÑO. 2002. Plan de gestión ambiental regional. Pasto. 103p.

CUAYAL, J y RAMIREZ, F. 1993. Especies vegetales nativas aptas para la recuperación en áreas de protección en cuencas altas del municipio de Pasto. Monografía, Especialista en ecología, Escuela de Postgrado, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. 30 p.

IGAC. 2004. Estudio general de suelos y zonificación de tierras para el departamento de Nariño. Bogotá. 241 p.

LEGARDA, L y PUENTES, G. 2001. Talleres de agroclimatología. Universidad de Nariño. p. 186 – 187.

MAGURRAN, A. 1988. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona. Vedral. 179 p.

MATTEUCCI, y COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington DC: Secretaria general de la organización de los estados americanos OEA. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. 623p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1996 de 1999. Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Santafé de Bogotá. 2 p.

ORDOÑEZ y MARTINEZ. 1996. Caracterización ecológica de los bosques de la cuenca alta del río Pasto para su posible manejo silvicultural. Tesis de grado, Especialista en ecología con énfasis en gestión ambiental, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Programa de Biología, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. 10 p.

OROZCO, L y BRUMER, C. 2002. Inventarios Forestales Para Bosques Latifoliados en América Central. Turrialba, Costa Rica. 107 p.

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. 2009. Guía de Caracterización de Reservas Naturales de Sociedad Civil en el contexto del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bogotá. 5 p.

RANGEL y VELÁZQUEZ. 1997. Tipos de Vegetación en Colombia, Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá D.C. 62-173 p.