



## TÍTULO

**PROPUESTA PARA UNA METODOLOGÍA PARA LA  
DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN EN  
ÁREAS A PROTEGER  
EL CASO DE LA LAGUNA DE SONSO, COLOMBIA**

## AUTOR

**Milton Armando Reyes Gutiérrez**

<b>Directores tesis</b>	<b>Esta edición ha sido realizada en 2010</b>
<b>Curso</b>	Francisco Robledano / Miguel Ángel Esteve
<b>Módulo presencial</b>	I Maestría en Biología de la Conservación
<b>ISBN</b>	2004
©	978-84-7993-170-4
©	Milton Armando Reyes Gutiérrez
	Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



## Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.5 España.

### Usted es libre de:

- copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

### Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
  - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
  - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- 
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
  - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
  - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA, ESPAÑA**

**UNIVERSIDAD DE MURCIA, ESPAÑA**

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA,  
COLOMBIA**

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA  
DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN  
EN ÁREAS A PROTEGER. EL CASO DE LA LAGUNA DE  
SONSO, COLOMBIA.**

**MILTON REYES GUTIERREZ (Biólogo-Zoólogo)**

**Santiago de Cali, Febrero de 2006**

**Trabajo presentado como proyecto de tesis a la Universidad Internacional de Andalucía, Huelva, España, para optar por el grado de Master en Biología de la Conservación**

**Directores de tesis**



**Francisco Robledano, PhD., Universidad de Murcia, España**

**Miguel Ángel Esteve, PhD., Universidad de Murcia, España**

**Santiago de Cali, Febrero de 2006**

**Las siguientes personas colaboraron en la elaboración de esta tesis (en orden alfabético):**

**ALVARO JOSE AGUILAR (CORPORACION AGUA DE SONSO)**

**HUMBERTO ALVAREZ LOPEZ (UNIVALLE)**

**HUGO ARISTIZABAL OSSA (CVC)**

**OMAR AZCUNTAR (CVC)**

**LUISA MARINA BAENA (CVC)**

**EUSTAQUIO BARONA (FUNDACION AGUA DE SONSO)**

**LUZ STELLA CASTILLO CRESPO (CVC)**

**OSCAR EMIRO FERNANDEZ (CVC)**

**PABLO EMILIO FLOREZ B. (CVC)**

**NATALIA GOMEZ (CVC)**

**MONICA HERNANDEZ (CVC)**

**MARIA FERNANDA HERNANDEZ (CVC)**

**CARLOS ARTURO HOYOS (CVC)**

**EDUARDO MEDINA (CVC)**

**LUZ AMPARO NUÑEZ (CVC)**

**MARIA ISABEL OCHOA (CVC)**

**GERMAN PARRA (INCIVA)**

**EFREN SALCEDO PEREZ (ASOYOTOCO)**

**MAURICIO ROJAS (CVC)**

**LUZ ADRIANA SERNA (CORPORACION RIO GUADALAJARA)**

**ROBERT PECK (ASOYOTOCO – PROPIETARIO VECINO)**

**CLAUDIA YISELLY SOTO (CVC)**

**EDUARDO VELASCO (CVC)**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente a los Profesores de la Universidad de Murcia, Francisco Robledano y Miguel Angel Esteve, por su apoyo incondicional como Directores de este trabajo; a ellos, en primera medida, se debe el éxito de este proceso. A los encargados de la maestría en la Universidad de Andalucía, Martina Carrete, Fernando Hiraldo, José Tella, Ricardo Almeida y Maria del Mar Benítez, por todo el apoyo durante mi estadía en España.

A aquellas personas que se convirtieron en mis amigos durante la maestría; Eddy, Eric (larga vida al clan del Urogallo), Yeray, Zuleika, Niko, Arantxa, Anita, Ana Celeste y todos los demás que no he podido nombrar, a todos ellos, espero verlos pronto en algún rincón de Suramérica. A mi familia en España, por darme una mano cuando lo necesité; Gilberto, Edith, Alex y Jhonny. A ellos los extraño y espero verlos pronto de paseo por Cali.

De vuelta a mi patria, algunas personas, como Natalia Gómez, Luz Stella Castillo y Mónica Hernández, han aportado de manera sustancial al desarrollo de este documento, desde la discusión conceptual producto del interactuar día a día, hasta las lecciones aprendidas en el transcurso de una amistad que trasciende los límites laborales. A ellas, gracias mil, por ayudarme y tolerarme.

Este trabajo fue realizado en el marco de la consolidación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca (Sidap), razón por la cual agradezco a la Corporación Autónoma Regional del Valle de Cauca (CVC), por avalar el desarrollo de esta iniciativa.

Quiero de manera especial, rendir un homenaje a mis padres, Aura Gutiérrez y Darío Reyes, sin cuya ayuda a través de todos estos años, cualquier logro en mi vida hubiera sido apenas un sueño. A ellos dedico este trabajo.

Por último, quiero agradecer al País de España, por haberme brindado esta oportunidad de obtener conocimientos y vivencias que han de hecho fortalecido los cimientos de mi formación académica y personal.

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>10</b>
2.1. El proceso de planificación para el manejo de áreas a proteger y la determinación de objetivos de conservación.....	10
2.2. Objetivos de conservación y categorías de áreas protegidas .....	15
2.3. Propuesta de objetivos de conservación para Colombia.....	18
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	20
<b>4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>21</b>
4.1. Descripción de las fases:.....	22
<b>5. RESULTADOS - APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA LAGUNA DE SONSO .....</b>	<b>35</b>
5.1. DESCRIPCION DEL AREA.....	35
5.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS.....	38
<b>6. DISCUSION .....</b>	<b>55</b>
6.1. Aporte como metodología a la definición de objetivos de conservación .....	55
6.2. Consideraciones particulares acerca de la conservación de la Laguna de Sonso:.....	57
<b>7. Literatura citada .....</b>	<b>62</b>

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1: Categorías de áreas protegidas propuestas por la IUCN y su equivalencia con las categorías de áreas protegidas vigentes en Colombia. ....	16
Tabla 2: Propuesta de objetivos de conservación para el sistema de áreas protegidas de Colombia.....	19
Tabla 3: Lista de criterios construida de acuerdo a las fuentes de literatura.....	25
Tabla 4: Lista atributos principales y secundarios, su relación con la definición de objetivos de conservación y la posible área protegida a escoger.....	29
Tabla 5: Ponderación de objetivos generales y específicos de conservación para la Laguna de Sonso.....	41
Tabla 6: Descripción preliminar de situaciones críticas y líneas de trabajo prioritarias para la Laguna de Sonso.....	52

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura No.1: Esquema del procedimiento para definir los objetivos de conservación y posible declaratoria de un área a proteger. ....	22
Figura No. 2: La Laguna de Sonso se encuentra ubicada en Colombia, en el departamento del Valle del Cauca, en inmediaciones del municipio de Buga. ....	35
Figura No. 3: Localización de la Laguna de Sonso en el municipio de Buga.....	36
Figura No. 4: Grupo de trabajo Objetivo No. 1.....	46
Figura No. 5: Grupo de trabajo Objetivos No. 2 y 3.....	46
Figura No. 6 :Mapa de zonificación de la Laguna de Sonso.....	51

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>Anexo no. 1:</b> Explicación de los criterios incluidos en la tabla 3, de acuerdo a la literatura.....	72
<b>Anexo no. 2:</b> Desarrollo de la consulta técnica para la Laguna de Sonso.....	100
<b>Anexo no. 3:</b> Registro fotográfico.....	121

## **1. INTRODUCCION**

El Valle del Cauca es uno de los departamentos con mayor riqueza biológica de Colombia. Esta diversidad se explica por la existencia de una variedad de ecosistemas presentes en los diferentes pisos altitudinales y que a su vez se determinan por la existencia de dos cordilleras y de una amplia zona costera (Caicedo 1994).

Sin embargo, esta diversidad enfrenta hoy día problemas de diversa índole; factores tales como la destrucción o fragmentación de hábitats naturales o la colonización, la contaminación, el uso irracional de los recursos naturales, el comercio ilícito, la introducción de especies exóticas, la cacería y la pesca intensivas sin control, entre otros (IAVH 1998).

A pesar de reconocer que el Valle es altamente diverso y que soporta una fuerte demanda ambiental, no se puede decir que existe una cobertura eficiente en términos de áreas protegidas que garantice la sostenibilidad a largo plazo. Son varios los ecosistemas que no están representados adecuadamente en las áreas protegidas existentes, tales como el Bosque Seco tropical y los Bosques muy secos (Salazar *et al.*2002).

En cuanto a los bosques, en el Valle del Cauca ocupaban la franja altitudinal entre los 800 y 1200 msnm, con una distribución original aproximada de 420.000 ha. Sin embargo, la explotación de estos bosques ha sido dramática, para dar paso a la actividad agropecuaria e industrial (primero en cuanto a ganadería y luego con un auge del cultivo de caña; Salazar *et al.* 2002).

El valle geográfico, ubicado en la zona plana entre los piedemontes de las Cordilleras Occidental y Central del Valle del Cauca, ha sufrido una transformación severa representada en la pérdida del ecosistema natural y sus especies

asociadas, como el caso de los humedales y las aves acuáticas (Restrepo & Naranjo 1987). La desaparición de humedales ha sido drástica; en los años cincuenta, los humedales cubrían una extensión de 15.286 Has y para finales de los sesentas quedaba solamente el 12 % de esa cantidad (Flórez & Mondragón 2002).

Entre los humedales del valle geográfico, la Laguna de Sonso con sus 2046 has. es considerada la única laguna, en el sentido estricto de la palabra, que aún persiste, razón por la cual, la conservación de sus hábitats y especies debe ser una prioridad. En el caso de las aves, hasta la fecha en Sonso se han registrado 162 especies, de las cuales 34 son catalogadas como especies migratorias (Álvarez-López 1999).

Además de la contribución en términos de biodiversidad que pueda presentar la Laguna, existen servicios ambientales importantes para el ser humano, ya que el sistema de lagunas, ciénagas y madrevejas, ejercen un papel en la regulación del caudal del Río Cauca, al captar grandes volúmenes de agua en el invierno y liberándolos lentamente en el verano. Igualmente juegan un papel importante como áreas donde se depuran las aguas.

Con base en mediciones de niveles freáticos, para análisis del sistema de flujo subterráneo en esta zona, realizadas por la CVC durante más de 30 años (O. Azcuntar com. pers.), balances hídricos y estudios recientes realizados por la Universidad del Valle (Hernández 2005) se ha podido comprobar que la Laguna de Sonso es el principal afloramiento (manantial) del sistema acuífero del Valle del Cauca considerándose el flujo subterráneo como el mayor aportante de caudal a su sistema de flujo natural. Esta agua subterránea esta libre de contaminación y no aporta ningún tipo de sedimentos.

Los problemas ambientales en esta región del Valle, son claros; en resumen se ha perdido más del 78 % de los humedales y más del 66 % de los relictos boscosos originales. Esta reducción ha conllevado a la extinción local de por lo menos 3 rapaces y 12 especies propias de humedales. Por lo tanto las acciones de conservación de dichos ecosistemas son prioritarias.

Actualmente, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), una entidad del Gobierno de Colombia encargada de la administración de los recursos naturales, adelanta el proyecto Conformación y Consolidación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP), el cual busca articular las iniciativas locales, municipales, regionales y privadas, en torno a las áreas protegidas como eje del desarrollo sostenible para la región. Precisamente una de las áreas identificadas durante este proceso es la Laguna de Sonso y para ello, la CVC se propone avanzar en la declaratoria de un área protegida de carácter regional para esta laguna.

Para realizar la declaratoria de esta área, es necesario determinar los objetivos de conservación, ya que el tipo de área protegida y por ende el plan de manejo, deben estar estrechamente relacionados con los valores de conservación que se encuentren en el área propuesta (Miller 1980, Mckinnon & Mckinnon 1990). A pesar de que existe un consenso en la literatura relacionada con la planificación de las áreas protegidas en cuanto a la definición de objetivos de conservación como paso preliminar del proceso (Groves *et al.* 2000, Margules & Pressey 2000, Morales 2002), no existe un procedimiento estándar para la definición de objetivos de conservación que considere perspectivas tanto biológicas como sociales.

La metodología aquí propuesta para la determinación de objetivos de conservación, nace del trabajo conjunto de varios profesionales, entre ellos Natalia Gómez y Ana Elvia Arana y se aplica al caso particular de este importante

humedal. Este trabajo ha sido realizado con el auspicio de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE ÁREAS A PROTEGER Y LA DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN**

El proceso de planificación de áreas protegidas puede presentar seis niveles (Morales 2002), desde **1)** el ordenamiento a nivel global, pasando por **2)** la elaboración de un plan para el subsistema de áreas protegidas en el contexto nacional, hasta **3)** el plan conceptual de manejo que incluye la definición de objetivos de conservación y selección de categoría de área protegida para un área particular, **4)** la elaboración de los planes conceptuales de manejo y desarrollo **5)** la elaboración de los planes de sitio, lo cual incluye el diseño de la infraestructura necesaria y **6)** los planes temáticos (turismo, interpretación, etc.). En general, los pasos esbozados a partir del numeral no. 3, corresponden en España a los Planes Rectores de Uso y Gestión, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales y los Planes de Actuación Socioeconómica.

Como se verá en el siguiente aparte, la definición de objetivos de conservación ha sido el primer paso a seguir (Miller 1980, Morales 2002). Sin embargo, no son pocos los casos en los cuales la definición de categorías de manejo se ha realizado de manera inadecuada; según Mckinnon & Mckinnon (1990), el manejo de las áreas protegidas carece a menudo de claridad debido que los objetivos estipulados son demasiado vagos, por ejemplo la “conservación de la naturaleza” y por ese motivo es necesario identificar objetos y valores en relación con la

naturaleza de los recursos que presenta el área que permitan establecer metas y actividades claves en la elaboración del plan de manejo de la misma.

Otro de los problemas que enfrenta la gestión de espacios protegidos es la poca aceptación o desconocimiento de los objetivos de conservación por parte del público, debido a la carencia de estandarización metodológica en la planificación y la práctica de la conservación de la naturaleza (Mussner & Plachter 2002).

Una manera de enfrentar ese problema es la creación de instrumentos metodológicos que incluyan criterios que puedan ser usados de manera clara. Este enfoque ha sido usado, en contextos ambientales más generales, por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) la cual define los estándares como: “acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas o otros criterios precisos para que sean usados de manera consistente como reglas, guías, o definiciones de características, que permitan que los materiales, productos, procesos y servicios sean adecuados para su propósito” (ISO 2001).

En la búsqueda de tales estándares de procedimiento, algunas organizaciones internacionales tales como TNC (The Nature Conservancy), WWF (World Wide Fund) y CI (Conservation Internacional), han avanzado en la propuesta de metodologías para la planificación a nivel regional (Arango 2005). The Nature Conservancy (TNC) por ejemplo, ha construido un modelo de siete pasos (Groves *et al.* 2000), el cual ha sido puesto a prueba en una variedad de contextos de planeación en Norteamérica, Latino América y Asia (Groves *et al.* 2002).

De los siete pasos anteriormente nombrados como parte del modelo propuesto por TNC, el paso número uno, se relaciona con la identificación de los objetivos de conservación, los cuales pueden ser bióticos como comunidades o ecosistemas, especies (amenazadas, endémicas, focales, claves) o abióticos tales como todos

aquellos atributos que permiten predecir la existencia de especies o comunidades (clima, suelo, elevación, suelos, geología etc) (Groves *et al.* 2002).

Pasando a una escala nacional de análisis, autores como Margules & Pressey (2000) propusieron un esquema de seis pasos para la planificación sistemática de la conservación, el cual presenta similitudes grandes con lo propuesto por Groves *et al.*(2000); en el primer paso, se encuentra la identificación de rasgos bióticos y abióticos que sirvan como subrogados de la diversidad de un área. Otros autores han aportado en el mismo sentido; para la planificación de un sistema de reservas, Shafer (1999) habla como primer paso, de la identificación de objetivos y en caso de que ya estén formulados, de su revisión. Este autor hace la distinción entre objetivos primarios y secundarios de conservación lo cual permite establecer prioridades en el plan de manejo e incluye como paso siguiente el análisis de opciones jurídicas para la declaratoria de un área protegida, con base en los objetivos anteriormente formulados.

Ahora bien, el uso de estas metodologías puede adaptarse a la planificación para la conservación de sitios específicos. TNC propuso el “Esquema de las Cinco S para la Conservación de Sitios” (TNC 2000), el cual proporciona un modelo conceptual para desarrollar estrategias de conservación e incluye como primer paso, la definición de “sistemas”. TNC define a los Sistemas como “objetos de conservación y procesos ecológicos que los apoyan, los cuales serán el enfoque de la planificación para la conservación de sitios”. Los objetos de conservación incluyen especies (en alguna categoría de amenaza, o de interés especial), las comunidades ecológicas (asociaciones terrestres), y los sistemas ecológicos (ensamblajes de comunidades ligados por procesos ecológicos similares).

Un paso importante para la definición de los objetivos de conservación de un área, es la identificación desde el punto de vista conceptual de una lista de criterios que

permita identificar valores y objetos. Este enfoque permite responder preguntas tales como: ¿qué es lo que queremos conservar en un área, alguna especie amenazada o una porción relativamente grande de un ecosistema poco representado?. Miller (1980) y Mckinnon & Mckinnon (1990) en sus publicaciones incluyen un grupo importante de criterios en diferentes disciplinas, al tiempo que diversas publicaciones han aportado una diversidad importante de criterios principalmente desde el punto de vista biológico.

Otro aspecto a considerar es la evaluación en la efectividad del manejo de las áreas protegidas. Para esto, es necesario incorporar una lista de indicadores de base que facilite la formulación de estrategias de planificación y desarrollo de programas y acciones de manejo más eficientes (Cifuentes *et al.* 2000).

En este sentido, la construcción de un modelo de criterios puede apoyar en este proceso de evaluación. Un ejemplo de la aplicación de un modelo de criterios es el adoptado por el marco conceptual de criterios e indicadores (C & I) propuesto por Prabhu *et al.* (1999), para el manejo forestal sostenible. El modelo mencionado contempla la construcción de principios, criterios, indicadores y verificadores para garantizar un manejo adecuado de las actividades forestales. En el desarrollo de esta tesis solamente se hará alusión a la primera línea de trabajo, la cual es la construcción de una lista de criterios y se aplicará como soporte a la definición de objetivos, objetos y valores de conservación de áreas a proteger.

En cuanto a los criterios que se han usado en ejercicio de planificación, la literatura es abundante. Algunos ejemplos incluyen criterios relacionados con la conservación de especies, tales como la presencia de especies clave o de carnívoros de tamaño grande (Soule & Terborgh 1999; Jackson *et al.* 2001; Terborgh *et al.* 2001, Primack *et al.* 2001).

Otro enfoque que ha cobrado fuerza especialmente durante la última década es el que considera la selección de áreas con base en la representatividad de ecosistemas o eco regiones (Belbin 1993, Olson *et al.* 2002; Noss 1995), o la complementariedad (Reyers 2004; Kati *et al.* 2004), debido a la optimización de recursos en comparación con la elaboración de planes de conservación para especies particulares (Noss 1995).

Ahora bien, es importante recordar que las áreas protegidas pueden ser establecidas para el cumplimiento de una variedad de objetivos de conservación además de los biológicos. Un par de ejemplos están en Estados Unidos y Costa Rica con categorías tales como Parque Histórico Nacional y Monumento Arqueológico Nacional (respectivamente), que permiten pensar en la necesidad de incluir en la discusión argumentos de tipo cultural. La discusión que ha suscitado el tema ha sido uno de los temas centrales tomados en consideración por la IUCN en la revisión de su sistema de categorías, hasta adoptar las seis categorías actualmente vigentes.

No obstante, el gran volumen de la literatura relacionada con el establecimiento de áreas protegidas parece estar sesgada hacia las consideraciones biológicas, dejando un poco de lado los criterios sociales y de bienes y servicios que pueden apoyar el establecimiento áreas protegidas con objetivos que apunten en este sentido.

En cuanto los objetivos de conservación de áreas protegidas relacionados con los recursos culturales, han habido desde hace algunos años aportes interesantes, tales como los que relacionan la presencia de bosques con la conservación de la tradición y cosmogonía de los pueblos indígenas (Miller 1980; MacKinnon & MacKinnon 1990; Biocolombia 2000; Nasi *et al.* 2002). El problema es que estos

elementos no siempre son incorporados en los ejercicios de planificación de áreas a conservar.

Como se revisará más adelante, Fandiño (2000), revisó el sistema actual de categorías para Colombia en cuanto a la pertinencia de cada una de las mismas y su relación con los objetivos de conservación y propuso un nuevo sistema de categorías, basándose en el análisis de los objetivos de conservación a nivel nacional. Esta propuesta fue luego complementada por expertos a nivel nacional (grupo de facilitación del SINAP) y en la actualidad es uno de los insumos más importantes para la creación del nuevo sistema de áreas protegidas de Colombia.

La definición de criterios para la definición de objetivos de conservación que se expone en esta tesis, obra acorde con la recomendación de Salafsky (2002), Cifuentes *et al.* (2000) y Prabhu *et al.* (1999), en el sentido de crear medidas prácticas y claras para medir el éxito de la conservación.

## **2.2. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN Y CATEGORÍAS DE ÁREAS PROTEGIDAS**

De manera previa al inicio de la discusión acerca de los criterios, es importante tomar como punto de partida las propuestas de objetivos y categorías propuestos por la Unión para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Después de varias revisiones, este organismo internacional propuso un sistema de categorías, compuesto por seis figuras de conservación (IUCN 1994).

El sistema de áreas protegidas de Colombia está constituido por 18 tipos o categorías de áreas protegidas; la tabla 1 muestra la equivalencia de estas categorías con las propuestas por la IUCN:

**Tabla 1: Categorías de áreas protegidas propuestas por la IUCN y su equivalencia con las categorías de áreas protegidas vigentes en Colombia. (Adaptado a partir de IUCN 1994 y Biocolombia 2000).**

CATEGORIAS DE LA UICN	DIRECTRIZ GENERAL DE LA CATEGORIA	CARACTERISTICAS GENERALES	EQUIVALENCIA DE CATEGORIAS EXISTENTES EN COLOMBIA
I. RESERVA NATURAL Estricta O AREA NATURAL SILVESTRE	Protección estricta	Se las maneja fundamentalmente para propósitos científicos y de protección de la vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RESERVA NATURAL</li> <li>• SANTUARIO DE FAUNA</li> <li>• SANTUARIO DE FLORA</li> </ul>
II. PARQUE NACIONAL	Conservación del ecosistema y turismo	Áreas con un amplio abanico de rasgos naturales y ecosistemas; propósitos educativos, recreación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PARQUE NACIONAL</li> <li>• PARQUE NATURAL REGIONAL</li> </ul>
III. MONUMENTO NATURAL	Conservación de rasgos naturales	Son similares a los parques nacionales pero por lo general se trata de áreas más pequeñas en las que se protege un rasgo o sitio histórico único y espectacular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AREA NATURAL UNICA</li> <li>• VIA PARQUE</li> </ul>
IV. AREA DE MANEJO DE HABITATS O ESPECIES	Conservación a través de un manejo activo	El fin del manejo es proteger y utilizar especies de fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TERRITORIO FAUNICO</li> <li>• RESERVA DE CAZA</li> <li>• COTO DE CAZA</li> </ul>
V. PAISAJE TERRESTRE O MARINO	Conservación y recreación en paisaje terrestre o marino	Se tratan de áreas con perturbación no muy alta y con una oferta importante de atractivos y recursos naturales. Estas áreas buscan contribuir al bienestar de la comunidad local a través de la realización	

CATEGORIAS DE LA UICN	DIRECTRIZ GENERAL DE LA CATEGORIA	CARACTERISTICAS GENERALES	EQUIVALENCIA DE CATEGORIAS EXISTENTES EN COLOMBIA
<b>PROTEGIDO</b>		de actividades productivas.	
<b>VI. AREA PROTEGIDA CON RECURSOS MANEJADOS.</b>	Uso sostenible de ecosistemas naturales	Se trata de áreas transformadas o naturales, donde sea posible generar un uso sustentable de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO .</b></li> <li>• <b>DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS</b></li> <li>• <b>AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA</b></li> <li>• <b>AREA DE RESERVA FORESTAL PRODUCTORA</b></li> <li>• <b>AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA-PRODUCTORA</b></li> <li>• <b>AREA DE RESERVA (RECURSOS PESQUEROS)</b></li> <li>• <b>AREA DE MANEJO INTEGRADO (PARA RECURSOS. HIDROBIOLOGICOS)</b></li> <li>• <b>RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</b></li> </ul>

### **2.3. PROPUESTA DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN PARA COLOMBIA**

El sistema actual de categorías de áreas protegidas en Colombia se encuentra en revisión y ajuste por parte del Comité de Facilitación del Sistema Nacional de Áreas protegidas. Uno de los primeros aportes para éste ajuste fue la revisión de Fandiño (2000) de la legislación relacionada con el sistema de categorías de Colombia, encontrando entre otros aspectos, que tanto la constitución como las otras normas no consignan el por qué es deseable conservar la naturaleza y que sin esta base normativa, es “difícil formular objetivos precisos de conservación”.

Esta ausencia de claridad, incide directamente en la gestión de las áreas protegidas, ya que los objetivos de conservación brindan el norte para la gestión y manejo de las mismas. Adicionalmente, los objetivos de conservación de las figuras de áreas protegidas presentan diferentes problemas; en primer lugar, no todos son válidos, por ejemplo, el objetivo de conservación “Recuperación de suelos o prevención de su degradación” de los Distritos de Conservación de Suelos, es un objetivo que se puede alcanzar a través del ordenamiento adecuado del territorio, no necesariamente a través del establecimiento de un área protegida.

En segundo lugar, todas las categorías deben existir para cumplir algún objetivo, un ejemplo de esto son las Reservas de la Sociedad Civil, las cuales no tienen desde la norma, objetivos claros de conservación. Por ultimo, no existe jerarquía y coherencia entre los objetivos expuestos para varias figuras de conservación, ya que varias comparten los objetivos de conservación (Fandiño 2000). En virtud de estas carencias, esta autora y el Comité de Facilitación del Sistema Nacional de Áreas protegidas propuso un nuevo esquema de objetivos de conservación, el cual se presenta en la tabla 2; Cada uno de los objetivos específicos de conservación corresponderá a una categoría de área protegida.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

La construcción de criterios objeto de esta tesis, se ha basado en ésta propuesta de objetivos de conservación para Colombia.

Tabla 2: Propuesta de objetivos de conservación para el sistema de áreas protegidas de Colombia (Fuentes: Fandiño 2000, Comité de facilitación del SINAP, Congreso Calima 2003).

<b>Objetivos generales de conservación</b>	<b>Objetivos específicos a cumplir por las áreas protegidas</b>
1. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad biológica	1.1 Preservar en su estado natural muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país. 1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.
2. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano.	2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas y regular el clima a través del secuestro de carbono. 2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática 2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación.
3. Garantizar la permanencia del medio natural como fundamento de la integridad y pervivencia de las culturas tradicionales	3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

En vista de la carencia de un procedimiento estándar para la definición de objetivos de conservación que considere perspectivas tanto físicas y biológicas como sociales, proponer una metodología aplicable a áreas en proceso de planificación para su conservación.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a) A través del trabajo participativo, identificar los objetivos de conservación para la Laguna de Sonso, mediante la aplicación de una metodología que integre aspectos científicos y sociales
- b) Realizar un análisis de la viabilidad para la declaración de un área protegida vigente en la normativa nacional.
- c) A través de la identificación de áreas de interés dentro de la laguna, brindar pautas para la zonificación de la misma.

#### **4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Se plantea que la declaratoria de un área a conservar, es un proceso consensuado que conjuga saberes tanto científicos como profesionales. Este proceso, conlleva el análisis de las características que presentan las áreas a conservar, desde las perspectivas técnica y comunitaria (consultas técnica y comunitaria en la figura 1). Posteriormente se llega a un espacio de concertación donde se discuten entre los diferentes actores, los resultados de las consultas anteriormente descritas. Lo que se propone en líneas generales es la realización de 2 fases, partiendo de la determinación de los objetivos de conservación:

**Fase I: consulta técnica: recopilación de información secundaria y determinación de objetivos de conservación desde el punto de vista técnico.**

**Fase II: consulta comunitaria: identificación de prioridades en materia de conservación y desarrollo sustentable por parte de las comunidades y concertación para la determinación de objetivos de conservación.**

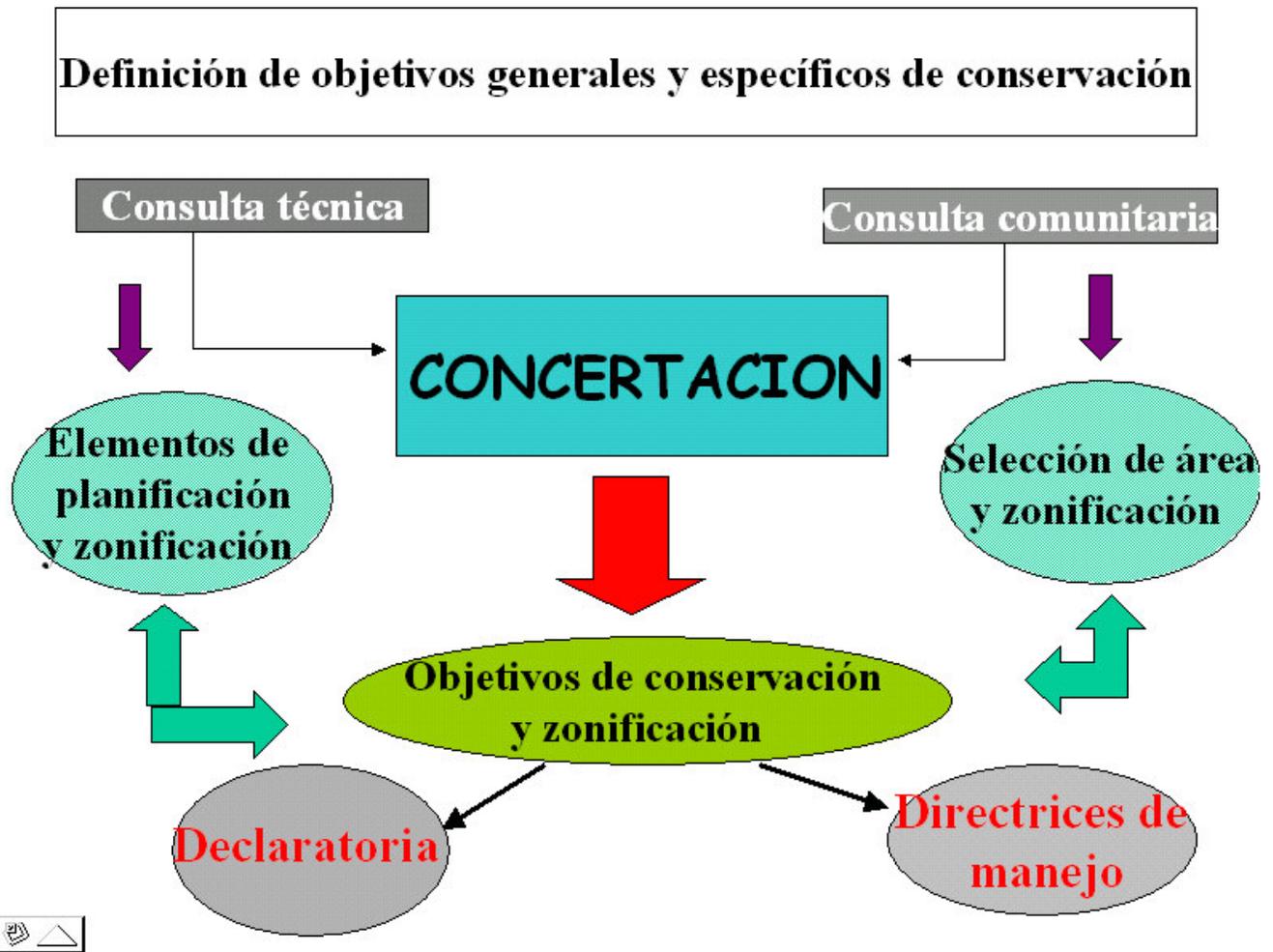


Figura 1. Esquema del procedimiento para definir los objetivos de conservación y posible declaratoria de un área a proteger.

#### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES:

4.1.1. Fase I: Consulta técnica: Recopilación de información secundaria y determinación de objetivos de conservación desde el punto de vista técnico.

#### **4.1.1.1. Obtención de criterios para comparar los objetivos específicos de conservación.**

El modelo de criterios aquí expuesto adopta el marco conceptual de criterios e indicadores (C & I) propuesto por Prabhu *et al.* (1999), para el manejo forestal sostenible y lo aplica al análisis de objetivos de conservación en áreas a proteger.

El modelo anteriormente expuesto contempla la construcción de principios, criterios, indicadores y verificadores para garantizar un manejo adecuado de las actividades forestales. En esta tesis solo se abordará la construcción de criterios, los cuales se definen como: "un principio o norma por el cual una cosa es juzgada. Un criterio puede, por lo tanto, verse como un principio de segundo lugar, uno que agrega significado y operabilidad a un principio sin en sí ser una medida directa de rendimiento" (Mendoza *et al.* 1999).

Se trabajó con los objetivos generales y específicos de conservación propuestos para Colombia (Tabla 1). Para cada uno de los objetivos específicos, se elaboró una lista de criterios a partir de la información secundaria, que incluye publicaciones específicas en áreas protegidas tales como Miller (1980), MacKinnon & MacKinnon (1990) y documentos relacionados con áreas protegidas en Colombia (principalmente Biocolombia (2000), y otros documentos publicados en artículos a nivel mundial, principalmente en las revistas *Conservation Biology* y *Biological Conservation*. La lista de criterios propuestos se presenta en forma de tabla en la tabla 3 y la descripción de cada uno de los criterios basada en la literatura se presenta en el anexo 1.

El diligenciamiento de este cuadro, a través de la revisión exhaustiva de información secundaria, suministrará información acerca de los objetos de conservación y las líneas generales de manejo.

Al terminar esta fase se contará con una caracterización del área de estudio, desde la perspectiva de los objetivos de conservación, basada en información secundaria y en las salidas de campo que hayan sido realizadas al sitio. Dicha información será el punto de partida para la aplicación de la metodología que dará lugar a la identificación de los objetivos de conservación que ofrezcan las bases para la declaratoria (objetivos específicos, criterios), (Tabla No. 3). Esta información podrá ser revisada por expertos en diferentes disciplinas, para posteriormente realizar la calificación y determinar los objetivos de conservación.

En la práctica, una vez se ha verificado el cumplimiento de los criterios, es necesario realizar un análisis de viabilidad técnico-jurídica para definir la categoría de área protegida mas adecuada. La tabla 4 muestra de manera resumida, los atributos principales y secundarios y su relación con la definición de objetivos de conservación, tanto generales como específicos y las opciones de categorías de áreas protegidas, en cada caso.

**Tabla 3: Lista de criterios construida de acuerdo a las fuentes de literatura.**

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS</b>	<b>CRITERIOS (ver anexo no. 1 para la explicación de los criterios)</b>	<b>FUENTE USADA EN LA CONSTRUCCION DEL CRITERIO (ver anexo no.1 para ver las citas completas)</b>
1.1 Preservar en su estado natural muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país	1.1.1 Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional y/o alto grado de complementaridad y/o alto grado de ireemplazabilidad	Belbin (1993), Biocolombia (2000), Kati <i>et al.</i> (2004), MacKinnon & MacKinnon (1990), Miller (1980), Reyers (2004).
	1.1.2. Presencia de ecotonos (áreas de transición entre dos ecosistemas)	Miller (1980), MacKinnon & MacKinnon (1990)
	1.1.3 Mas de un ecosistema dentro del área considerada	Pyke & Fischer (2005)
	1.1.4 Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con conexión a parches de hábitat cercanos y/o grado de aislamiento bajo con otros parches. (depende del 1.1.1)	MacKinnon & MacKinnon (1990), Forman (1995), Hctor <i>et al.</i> (2000), Siitonen <i>et al.</i> (2002),
	1.1.5 El fragmento de bosque (o ecosistema natural) presenta una forma de parche redondeada (aprox.) que disminuye el efecto de borde (depende del 1.1.1)	Rothley <i>et al.</i> (2004)
1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.	1.2.1 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN	IUCN (1994), Días (1999), Biocolombia (2000), Noss (2003).
	1.2.2 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN	IUCN (1994), Días (1999), Noss (2003).
	1.2.3 Presencia de alguna especie clasificada como "vulnerables (VU)" por la IUCN	IUCN (1994), Días (1999), Noss (2003).
	1.2.4 Presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN	IUCN (1994), Días (1999), Noss (2003).

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS ESPECIFICOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS (ver anexo no. 1 para la explicación de los criterios)	FUENTE USADA EN LA CONSTRUCCION DEL CRITERIO (ver anexo no.1 para ver las citas completas)
	1.2.5. Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores), especies priorizadas por la CVC, especies Cites I, II.	Paine (1969), Miller (1980), Kattan (1992), Kattan <i>et al.</i> (1994), CDC (2000), CITES (1998), Primack <i>et al.</i> (2001), Rabinowitz <i>et al.</i> (1986), Fandiño (2000), Noss (2003), Terborgh <i>et al.</i> (1999), Terborgh <i>et al.</i> (2001), Jackson et al (2001), Soulé <i>et al.</i> (2003), Kattán (2005)
	1.2.6. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar	Biocolombia (2000), Noss (2003), Cabeza & Moilanen (2001), Sanderson <i>et al.</i> (2002); Secretaría de la Convención de Ramsar (2004)
2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas.	2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo de comunidades humanas	Biocolombia (2000), Fandiño (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990), Miller (1980), Hillel (1991).
	2.1.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen los deslizamientos o inundaciones	Miller (1980), Wiersum (1984), Biocolombia (2000), Fandiño (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990)
	2.1.3 Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones.	MacKinnon & MacKinnon (1990)
	2.1.4. Sistemas hidrológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica	Biocolombia (2000), Fandiño (2000)
2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de	2.2.1 Presencia de modelos silvopastoriles o agroforestales compatibles con el medio natural	Fundacion Ecovivero (2003); Ospina (2003), Murgueitio <i>et al.</i> (2004)

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS</b>	<b>CRITERIOS (ver anexo no. 1 para la explicación de los criterios)</b>	<b>FUENTE USADA EN LA CONSTRUCCION DEL CRITERIO (ver anexo no.1 para ver las citas completas)</b>
los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática	2.2.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	Biocolombia (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990)
	2.2.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.	Biocolombia (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990)
	2.2.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro de carbono, control biológico, incremento en productividad del suelo)	MacKinnon & MacKinnon (1990), Drews (2001), Debach (1974), Nasi <i>et al.</i> (2002)
	2.2.5. Existencia de humedales o bosques naturales que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación	MacKinnon & MacKinnon (1990), Biocolombia (2000), Morales (2002), Nasi <i>et al.</i> (2002)
	2.2.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa del ciclo de vida de especies importantes para el hombre	Andersson & Azcárate (2005)
	2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación.	2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área
2.3.2. Presencia de sitios con facilidades para la recreación, el turismo y la educación ambiental en áreas naturales		Biocolombia (2000), Grainger (2003), Fandiño (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990)
2.3.3. Áreas donde se presenten rasgos geofísicos de gran valor científico, estético o recreativo		Biocolombia (2000), MacKinnon & MacKinnon (1990)

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS ESPECIFICOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS (ver anexo no. 1 para la explicación de los criterios)	FUENTE USADA EN LA CONSTRUCCION DEL CRITERIO (ver anexo no.1 para ver las citas completas)
	2.3.4. Presencia de humedales o sitios con cobertura arbórea dentro de la zona urbana y suburbana, que promuevan la presencia de biodiversidad	Reyes- Gutiérrez <i>et al.</i> (2003), Crooks <i>et al.</i> (2004)
3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales	3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral	Nasi <i>et al</i> (2002), Noss (2003).
	3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad.	MacKinnon & MacKinnon (1990)
	3.1.3. Presencia de valores históricos o relictos arqueológicos, o muestras de culturas antepasadas asociados a ecosistemas naturales de importancia desde el punto de vista de su biodiversidad.	Biocolombia (2000), Miller (1980)
	3.1.4. Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	MacKinnon & MacKinnon (1990)

**Tabla 4. Lista atributos principales y secundarios, su relación con la definición de objetivos de conservación y la posible área protegida a escoger.**

Objetivo específico	Objetivo general*			Atributo principal de selección	Atributos secundarios (en orden decreciente de importancia)	Opciones de áreas protegidas de acuerdo a los atributos
	1	2	3			
1.1	+++	+	+	Presencia de muestras de ecosistema con baja representatividad	Tamaño, forma, facilidad para establecer conectividad, ecotonos y mas de un ecosistema, buen estado de conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RESERVA NATURAL</li> <li>• PARQUE NACIONAL</li> <li>• PARQUE NATURAL REGIONAL</li> <li>• RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</li> </ul>
1.2	+++	+	+	Presencia de especie amenazada de acuerdo a las categorías de la IUCN	Población viable, Tamaño, forma, facilidad para establecer conectividad, áreas con alta densidad de especies de hábitats restringidos, especie en declinación, especies taxonómicamente únicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SANTUARIO DE FAUNA</li> <li>• SANTUARIO DE FLORA</li> <li>• RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</li> </ul>
2.1	+	+++	+	Presencia de nacimientos de agua y manantiales que surten acueductos	Tamaño, cobertura del acueducto (veredal o municipal), humedales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA</li> <li>• RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</li> </ul>
2.2	+	+++	+	Áreas que suministran bienes y servicios ambientales a comunidades aledañas	Población viable, zonas de alevinaje o reproducción, tamaño, forma, asentamientos que dependen en gran medida de productos del bosque, variedades silvestres de especies de importancia económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TERRITORIO FAUNICO</li> <li>• RESERVA DE CAZA</li> <li>• COTO DE CAZA</li> <li>• DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO.</li> <li>• DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS</li> <li>• AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA</li> <li>• AREA DE RESERVA FORESTAL</li> </ul>

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

Objetivo específico	Objetivo general*			Atributo principal de selección	Atributos secundarios (en orden decreciente de importancia)	Opciones de áreas protegidas de acuerdo a los atributos
						PRODUCTORA <ul style="list-style-type: none"> <li>• AREA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA-PRODUCTORA</li> <li>• AREA DE RESERVA (RECURSOS PESQUEROS)</li> <li>• AREA DE MANEJO INTEGRADO (PARA RECURSOS. HIDROBIOLOGICOS)</li> <li>• RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</li> </ul>
2.3	+	+++	++	Rasgos escénicos con facilidad de acceso	Tamaño, existencia de programas de investigación, áreas urbanas y suburbanas que promueve la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AREA NATURAL UNICA</li> <li>• VIA PARQUE</li> <li>• RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL</li> </ul>
3.1		+	+++	Presencia de áreas de importancia cultural en áreas de importancia por su biodiversidad	Presencia de grupos étnicos que usan la biodiversidad de manera sustentable, especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RESERVAS EN TERRITORIOS INDIGENAS (no existentes en la normatividad nacional) y NEGROS (Art 25 de la Ley 70)</li> </ul>

\* Relacion existente entre el objetivo general, el objetivo específico, y los criterios; Tres cruces (+++) significa mayor relación; una cruz (+) , menor relación. La categoría de area protegida y por ende el nivel de gestión (municipal o departamental o nacional), deben definirse de acuerdo a la importancia de los criterios que se cumplan. A manera de ejemplo, un lugar donde se cumple el criterio de representatividad de ecosistemas (Obj. Especifico 1.1), debería ser declarado por un nivel regional de gestión (p.e. Corporación Autónoma) y no por un Municipio, quienes pueden abordar las categorías de areas protegidas relacionadas con bienes y servicios, generalmente de importancia local.

#### **4.1.1.2. Recopilación de información para verificar el cumplimiento de los criterios**

En los trópicos la carencia de información básica primaria para muchas áreas es una condición general. La revisión de información puede ser documental y oral y ésta puede cubrir la región de influencia del área en cuestión; sin embargo la búsqueda de información para el área objeto de análisis debe ser rigurosa.

El proceso de recopilación de información básica se divide en cuatro partes: (Modificado de Morales 2002):

- a) Recopilar la información descriptiva: se incluye aquí toda información biofísica, características culturales y características socioeconómicas.
- b) Recopilar la información cartográfica: este punto tiene como objeto construir un mapa base del área de estudio. El equipo planificador debe decidir y seleccionar las escalas más adecuadas de acuerdo al tamaño del área estudio y de la región de influencia.
- c) Analizar el uso del área estudio y la región de influencia. En este aparte e incluyen las tendencias de uso pasadas y presentes de los recursos naturales así como las diferentes formas productivas y de uso del suelo.
- d) Identificación de situaciones críticas: se debe elaborar una lista que incluya los principales problemas; ejemplos de estos son las inundaciones, la tala indiscriminada en algunos sectores o la cacería furtiva. Estas fuentes de presión en lo posible deben identificarse en los mapas. Es importante tomar en cuenta que este punto no solamente se limita a la consulta técnica; este puede ser también un producto de la consulta comunitaria, ya que dentro de los pobladores locales se puede obtener información de gran calidad. (esta información se incluye en el anexo no. 3).

Como se nombrará más adelante, cada uno de los expertos en las diferentes disciplinas revisará la información pertinente y establecerá el cumplimiento de cada uno los criterios. Para ello es importante recopilar toda información y tenerla a disposición en el momento de la realización del taller de objetivos de conservación.

#### **4.1.1.3. Equipo de personas que realiza el análisis de criterios**

Para la realización del análisis se debe procurar un equipo multidisciplinario compuesto al menos por un profesional con experiencia en biología de conservación (preferiblemente biólogos), un profesional con experiencia en el área de bienes y servicios (ingeniero agrícola, forestal, entre otros) y un profesional del área social (antropólogo, entre otros). Cada una de estas personas lidera un grupo que corresponde a uno de los tres objetivos de conservación, encargado de sistematizar la información. Los miembros de los equipos deben adquirir la información y hacerla disponible durante el ejercicio de acuerdo a su área de especialidad; además es importante tener experiencia y estar dispuesto a trabajar en equipos multidisciplinarios.

Las personas de la comunidad misma pueden apoyar el ejercicio como expertos locales y es necesario procurar la presencia de un experto local en cada uno de los grupos por objetivo de conservación.

#### **4.1.1.4. Identificación de los criterios aplicables a partir de información secundaria y salidas de campo previas.**

Esta sección se revisa la pertinencia de cada uno de los criterios de la tabla No. 3. Al agregar la información a la tabla, se consigna información que permitirá

identificar los objetivos de conservación así como las localidades específicas donde se deben centrar las acciones de manejo.

#### **4.1.1.5. Ponderación de objetivos generales y específicos de conservación**

Después de recopilar toda la información, se plantea una ponderación numérica para la definición de objetivos generales y específicos de importancia. Para esto se suman el número de criterios dentro de cada objetivo específico y se divide por el total de criterios en ese mismo objetivo específico. Esto arroja un valor numérico que permite comparar todos los objetivos específicos del cuadro, para determinar cuál presenta mayor importancia y de esta forma tomarlo en especial cuenta para la definición de las líneas de manejo.

Para definir el objetivo de conservación de los tres posibles, se deben sumar todos los criterios incluidos dentro del objetivo bajo evaluación y dividirlo por el número total de criterios del mismo objetivo. Esto arroja valores que pueden ser comparados.

La lista de criterios propuestos se presenta en forma de tabla en la tabla No. 3 y la descripción de cada uno de los criterios basada en la literatura se presenta en el anexo no. 1.

#### **4.1.1.6. Actividades a realizar:**

- Recopilar, organizar y analizar la información secundaria disponible (evaluaciones, inventarios, entre otros.).
- Aplicar la metodología basada en objetivos y criterios de conservación (Tabla No 3, Anexo No. 1).

#### **4.1.2. Fase II: consulta comunitaria: identificación de prioridades en materia de conservación por parte de las comunidades y concertación para la determinación de objetivos de conservación.**

Esta Fase se plantea como el espacio en el que se entrecruzan y ajustan los conceptos y la información obtenida en la Fase I con el conocimiento y las percepciones de los actores sociales claves para el área de estudio. Este intercambio (diálogo de saberes) y sus resultados serán la línea base para fijar acuerdos y compromisos, que hagan posible y deseable la declaración de un área de manejo especial en la categoría que el estudio establezca.

##### **4.1.2.1. Actividades a desarrollar:**

- Determinar los valores de conservación desde la perspectiva comunitaria
- Comparar los resultados obtenidos en la consulta técnica y concertar el objetivo general y los específicos.
- De acuerdo los objetivos y objetos determinados, realizar un análisis de viabilidad jurídica para la selección de la categoría de área protegida más idónea.
- Realizar un ejercicio de cartografía social de zonificación a través de la ubicación de los objetos y valores de conservación en mapas, que permita definir categorías de zonificación (producción, conservación etc), de acuerdo a la figura de área protegida).

## 5. RESULTADOS - APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA LAGUNA DE SONSO

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

La laguna de Sonso o del Chircal se localiza en el suroccidente de Colombia, en el valle geográfico del río Cauca entre las cordilleras occidental y central, departamento del Valle del Cauca. En jurisdicción del municipio de Buga, a 937 m sobre el nivel del mar, sus coordenadas planas son: Latitud 919.600 y Longitud 1.081.800 y sus coordenadas geográficas: 4°35'56"57 lat. N. y 77°4'51"30 long.W (Ver figuras 2 y 6).



Figura 2: La Laguna de Sonso se encuentra ubicada en Colombia, en el departamento del Valle del Cauca, en inmediaciones del municipio de Buga. (Tomado de Smith 2005)

El área de reserva comprende 2045 ha, está limitada al norte por la carretera Buga-Buenaventura, al occidente por el río Cauca y al oriente por una poligonal que forma un arco desde el norte en la carretera hacia el sur uniéndose con el río (figura 3). Corresponden al área lagunar 745 ha aproximadamente y 1300 a la zona amortiguadora.



Figura 3: Localización de la Laguna de Sonso en el municipio de Buga. (Tomado de Andersson y Ascárate 2005).

La topografía de la reserva es plana con suelos cuaternarios. Hay acumulaciones de sedimentos aportados por el río Cauca y de los cauces provenientes de las cordilleras. La historia geológica de la laguna de Sonso data del terciario tardío y

muy posiblemente se formó debido a una obstrucción del río Cauca a causa de una acumulación de sedimentos (CVC 1991). Los suelos alrededor de la laguna en general son inundables, a causa del alto nivel freático que ostenta el área.

Los suelos son en un 30 %, pantanosos, de textura pesada, lo que hace que su uso sea restringido debido a su permanente humedad. La zona susceptible a inundaciones periódicas ocupa un 34 % de la reserva y por tener mejores condiciones de drenaje, permite actividades agropecuarias durante los meses secos.

La precipitación promedio anual es de 1365 mm (Escobar 1998), con dos períodos lluviosos en abril-mayo y octubre-noviembre. La temperatura promedio fluctúa entre 21 y 26 °C y la humedad relativa es del 75 %. El ecosistema dominante en el área es el bosque tropical.

La laguna recibe aportes de agua del río Cauca en las crecidas fuertes, inundando desde la parte sur y por un canal artificial de 1.5 km que comunica en la parte norte el río con la laguna. También recibe aportes de aguas pluviales por escurrimiento de las quebradas secas "Seca" y el "Vínculo" y por varios canales que recogen excedentes de riego de los ríos Guadalajara y Sonso.

Entre los problemas que enfrenta la laguna se encuentra la destrucción de algunos de los canales naturales que la conectaban con río Cauca, lo cual ha modificado la hidrodinámica natural de la laguna. Con la construcción de la vía en el año 1967, se bloqueó el único canal natural que conectaba la laguna con el río Cauca (E. Salcedo com. pers.). En un intento por corregir el problema, se diseñó un canal (llamado Canal Nuevo) pero este posiblemente fue ubicado de manera incorrecta, lo que en la actualidad genera problemas de sedimentación en el costado norte de la Laguna (Smith 2005). Otro de los problemas es la elevada carga de nutrientes

provenientes de fincas vecinas, que permite la proliferación del Buchón de agua (*Eichornia crasipes*), el cual se encuentra cubriendo gran parte del espejo de agua de la laguna.

La comunidad lagunar presente en la Laguna de Sonso, juega un papel valioso como soporte de diversas formas biológicas, refugio de fauna, sitio de paso de aves migratorias, provee pesca a la población local y a la vez mantiene un sistema hidrológico natural.

Para una descripción detallada de la laguna, consultar Kafury, Gómez y Libreros (1987), Fernández y Quiceno (1992) y Andersson y Ascárate (2005).

## **5.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **5.2.1. CONSULTA TECNICA**

#### **5.2.1.1. Recopilación, organización y análisis de la información biofísica secundaria disponible (evaluaciones, inventarios, entre otros.).**

Para la realización del ejercicio fue importante disponer de todas las fuentes de información básica primaria y secundaria que se ha generado acerca de la laguna (Ver literatura citada). La DAR (Dirección Ambiental Regional) Centro Sur de la CVC posee la mayor parte de esta, pero también nos fundamentamos en el conocimiento de algunos expertos y conocedores del área.

#### **5.2.1.2. Identificación de los criterios aplicables a partir de información secundaria y salidas de campo previas.**

Se realizaron dos talleres, los días 19 y 24 de mayo, con la participación de pobladores locales y expertos, tanto de la CVC como de otras instituciones (principalmente del Comité para el manejo de la Laguna). Se trabajó con los objetivos de conservación modificados a partir de Fandiño (2000) en el Congreso Internacional de Áreas Protegidas en Calima en el 2003 y en espacios de discusión del grupo de Facilitación del SINAP (Tabla 1). En esta sección se revisa la pertinencia de cada uno de los criterios de la tabla 3.

Al agregar la información a la tabla, se consignó la información que permitió identificar los objetivos específicos de conservación así como las localidades específicas donde se deben centrar las acciones de manejo, en pro del cumplimiento de dichos objetivos específicos. Esta información fue revisada por expertos en diferentes disciplinas, para posteriormente realizar la calificación y determinar el peso de cada objetivo de conservación. Para la realización del ejercicio, se planteó la creación de dos grupos, uno de ellos para trabajar el primer objetivo y el otro para los objetivos dos y tres. La información recopilada para la verificación de los criterios se incluye en el anexo no. 2.

#### **5.2.1.3. Ponderación de objetivos y mecanismos de conservación**

Los valores obtenidos en la matriz de objetivos generales y específicos de conservación se muestran en la Tabla 5. Después de recopilar toda la información, se llevó a cabo una ponderación numérica para la definición de objetivos tanto generales como específicos. En el caso de los específicos, se sumaron el número de criterios dentro de cada objetivo específico y se dividió por el total de criterios en el mismo. Esto arrojó un valor numérico que permitió comparar todos los objetivos específicos del cuadro, para determinar cuál presenta mayor importancia y de esta forma tomarlo en cuenta especialmente para la selección de la categoría de área protegida (análisis de viabilidad jurídica) y la definición de las líneas de manejo.

Para definir el objetivo general de conservación de los tres posibles, se sumaron todos los criterios incluidos dentro del objetivo bajo evaluación y se dividió por el número total de criterios de ese mismo objetivo general. En todos los casos, como se habla de una ponderación, el máximo valor que se puede obtener es de uno.

El objetivo general de conservación es el No. 1, con un valor de 0.54. Los objetivos específicos con valores más altos fueron el 1.1 y el 2.2, los cuales corresponden a un objetivo de conservación estricta y otro de producción, respectivamente. De acuerdo al ejercicio, se sugiere declarar un área protegida de carácter estricto pero tomar en cuenta en la zonificación, la vocación de producción para las comunidades locales.

**Tabla 5: Ponderación de objetivos generales y específicos de conservación para la Laguna de Sonso.**

OBJETIVOS GENERALES DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS	CUMPLE	PONDERACION OBJ. ESPECIF.	PONDERACION OBJETIVO GENERAL	
1	1.1	1.1.1	Si	<b>3/5=0.6</b>	<b>6/11=0.54</b>	
		1.1.2.	No			
		1.1.3	No			
		1.1.4	Si			
		1.1.5	Si			
	1.2.	1.2.1	No	<b>3/6=0.5</b>		
		1.2.2.	Si			
		1.2.3	No			
		1.2.4	No			
		1,2,5.	Si			
		1.2.6.	Si			
	2	2.1.	2.1.1.	No	<b>1/4=0.3</b>	<b>6/14=0.43</b>
			2.1.2.	No		
			2.1.3.	Si		
2.1.4			No			
2.2		2.2.1.	Si	<b>3/6=0.5</b>		
		2.2.2.	No			
		2.2.3.	No			
		2.2.4.	No			
		2.2.5.	Si			
		2.2.6.	Si			
2.3.		2.3.1.	Si	<b>2/4=0.5</b>		
		2.3.2.	Si			
		2.3.3.	No			
		2.3.4.	No			
3	3.1	3.1.1.	No	<b>1/4=0.25</b>	<b>1/4=0.25</b>	
		3.1.2.	Si			
		3.1.3.	No			
		3.1.4.	No			

## **5.2.2. CONSULTA COMUNITARIA**

### **5.2.2.1 Valores de conservación desde la perspectiva comunitaria y comparación con los resultados de la consulta técnica.**

Como se afirmó anteriormente, la consulta técnica arrojó que el objetivo general de conservación es el No. 1, con un valor de 0.54 y dentro de este objetivo, los

objetivos específicos con valores más altos fueron el 1.1 y el 1.2. Durante los espacios de reunión anteriormente descritos, la comunidad (consulta comunitaria) identificó los objetivos 2.2 y 2.3 como los más importantes (capacidad productiva de ecosistemas y espacios para recreación y educación, respectivamente). Este es un resultado que puede considerarse esperado, debido a que los intereses de las comunidades están de manera obvia relacionados con la existencia de recursos para la subsistencia. Un punto principal en la discusión fue definir posibles escenarios alrededor de la selección de un objetivo de conservación de biodiversidad y uno de producción. Para el caso de la Laguna de Sonso, el establecer un área solamente para la recreación y el del turismo como objetivo principal podría tener consecuencias negativas sobre las comunidades animales y vegetales que habitan en este lugar. Al contrario, si se selecciona un objetivo relacionado con biodiversidad, se puede establecer una zonificación que permita el uso de los recursos y la conservación de la biodiversidad al mismo tiempo, por lo que se decidió adoptar una categoría que le brindara estas posibilidades. A continuación en el análisis de viabilidad jurídica, se explorarán las opciones.

#### **5.2.2.2 Análisis de viabilidad para la declaratoria de un área protegida acorde con la normatividad vigente**

Antes de definir la categoría mas adecuada de protección legal, es necesario repasar los antecedentes de conservación que ha tenido la laguna. En primer lugar, el Artículo 63 de la Constitución señala como bienes de uso público, las áreas del Sistema de Parques Nacionales entre otros con carácter de imprescriptible, inalienable e inembargable.

La Resolución 157 de 2004 afirma: dadas las características especiales de los humedales y de sus zonas de ronda, serán usos principales de los mismos las actividades que promuevan su uso sostenible, conservación, rehabilitación o restauración. Sin embargo, a partir de la caracterización y zonificación, se

establecerán en el plan de manejo respectivo, los usos compatibles y prohibidos para su conservación y uso sostenible.

En 1978 la CVC, quien estaba facultada para reglamentar el uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales (Decreto 3120 de 1968) y para reglamentar las Reservas Naturales (Decreto 737 de 1971), declaró a la Laguna de Sonso como Reserva Natural mediante el Acuerdo No. 17 de 1978 y reglamentó su uso a través del Acuerdo No. 16 de 1979. El objetivo de esta declaratoria fue claramente expresado: conservar las especies migratorias, la flora y fauna y bellezas escénicas naturales, además de preservar el equilibrio biológico natural, con fines científicos, educativos, recreativos...”. Posteriormente con la expedición de la ley 99 de 1993, la CVC es ratificada en las funciones de declarar y administrar áreas protegidas (Gómez 2003).

Posteriormente, la laguna fue declarada como sitio AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves). La CVC junto con la Universidad del Valle (miembros del Comité Laguna de Sonso) propuso ante el Instituto Humboldt a la Laguna como sitio AICA, es decir como un área de importancia para la conservación de las Aves y en el 2003 se logró su declaratoria como tal.

Como se afirmó antes, los objetivos específicos (dentro del obj. general mas alto) que obtuvieron mayor peso son los 1.1 y 1.2. De acuerdo a la tabla 4, para la selección de la categoría mas adecuada, se debe tomar en cuenta los criterios de representatividad ecosistémica y especies amenazadas, catalogados como principales y que apuntan a la escogencia de una categoría de carácter nacional o regional. De acuerdo a lo anterior y a la propuesta de categorías del Sistema de Áreas Protegidas del valle del Cauca (SIDAP) (CVC, 2004), la categoría que más se ajusta a los objetivos nombrados para la Laguna es el Parque Natural Regional.

En virtud del objetivo concertado para la laguna, se ratifica la declaratoria de Reserva Natural realizada por la CVC mediante el Acuerdo No. 17 de 1978. No obstante, debido a la antigüedad del Acuerdo, este no presenta toda la reglamentación propia de una de las categorías del Sistema nacional de Áreas Protegidas (zonificación y restricciones). Por ello se sugiere declarar la laguna con una nueva categoría que se encuentre vigente (en este caso Parque Natural Regional).

Este resultado concuerda con lo estipulado en el Acuerdo No. 17 de 1978 por el cual se declaró la Laguna de sonso como Reserva Natural, ya que en su Artículo primero se manifiesta como objeto de la declaratoria, “el conservar las especies migratorias, la flora y la fauna y bellezas escénicas naturales, además de preservar el equilibrio biológico natural....”. La definición propuesta por el SIDAP (CVC 2004) para los Parques Naturales Regionales es la siguiente: “Área natural destinada a la preservación que contiene uno o más ecosistemas naturales que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de ecosistemas del departamento (o el municipio) expresados en paisajes, biomas, ecosistemas de valor científico, paisajístico, educativo y recreativo para cuya perpetuación, es necesario mantener o restaurar sus condiciones naturales sometiéndola a un régimen de declaratoria, administración y manejo”.

### **5.2.2.3 Elaboración de la zonificación preliminar para la laguna de Sonso**

La zonificación es una técnica de planificación de áreas naturales protegidas, que consiste en la división de unidades o zonas de manejo, de tal forma que cada una de ellas soporte distintos usos o actividades para cumplir uno o más de los objetivos específicos establecidos para el área según la categoría de manejo

asignada. La designación de cada zona se basa prioritariamente en su potencial natural, el cual la hace apta para atender uno u otro objetivo específico de conservación. Esta herramienta para el manejo de recursos contribuye a indicar por ejemplo en donde se pueden ubicar los desarrollos físicos requeridos, cuales son las necesidades y grados de protección para los diferentes recursos naturales y culturales.

Al tiempo que cada grupo trabajó en la revisión de criterios, se solicitó que cada una de las mesas dibujara en un mapa los elementos, objetos o valores y planteara una propuesta de zonificación de acuerdo a estas características. Los mapas se pueden observar en las figuras 4 y 5. En el momento que se realizaron los cálculos para definir el objetivo de conservación para la laguna, se elaboró un mapa de zonificación final, que considera las propuestas de los diferentes grupos. Posteriormente se examinó que categoría de área protegida se ajustaba más a los objetivos de conservación de la Laguna (Análisis de viabilidad jurídica).

Para la realización del ejercicio de zonificación se analizó la información disponible acerca de la Laguna de Sonso, posteriormente en el trabajo en grupo, se identificaron las áreas de conservación y se establecieron equivalencias con la propuesta de zonificación de áreas estrictas del Decreto 622/77, para el caso de Parque Nacional, ya que la figura de Parque Regional Natural no se encuentra reglamentada (Aunque es competencia de la CVC el reglamentarla). Los mapas obtenidos durante las jornadas de trabajo se presentan en las figuras 4 y 5.

Según lo anteriormente expuesto, las categorías de zonificación para un Parque natural Regional son las siguientes:

- a) Zona intangible o restringida
- b) Zona de recuperación natural
- c) Zona de alta densidad de uso

d) Zona amortiguadora

El ejercicio de zonificación dio como resultado las siguientes categorías de zonificación (se consolida en el mapa de la figura 6):

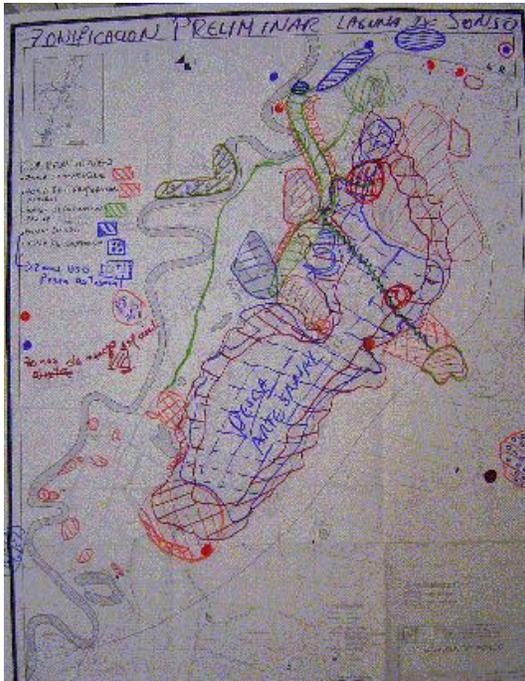


Figura 4: Grupo de trabajo Objetivo No. 1

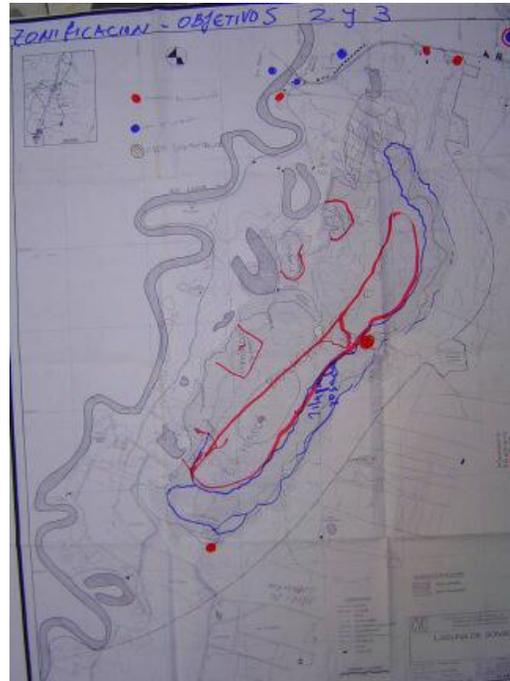


Figura 5: Grupo de trabajo Objetivos No. 2 y 3

### **A. Zona intangible o restringida**

Zona en la cual el ambiente ha de mantenerse ajeno a la más mínima alteración humana, a fin de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad. Se permite solamente la investigación científica.

#### **A.1 Áreas de nidificación y hábitat para especies**

En estas áreas se han identificado lugares de nidificación y hábitat para especies de aves como el buitre de ciénaga (*Anhima cornuta*), las iguazas (*Dendrocygna autumnalis* y *D. bicolor*) y de mamíferos como el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

## B. Zona de recuperación natural

Zona que ha sufrido alteraciones en su ambiente natural y que está destinada al logro de la recuperación de la naturaleza que allí existió o a obtener mediante mecanismos de restauración un estado deseado del ciclo de evolución ecológica; lograda la recuperación o el estado deseado esta zona será denominada de acuerdo con la nueva categoría que le corresponda. Esta es una propuesta a concertar (si es necesario) con los propietarios.

### **B.1. Bosques en proceso de regeneración natural.**

Corresponde aquellas áreas en regeneración natural del bosque seco tropical, con predominancia de especies como manteco, burílico (*Laetia americana*, *Xylopia ligustrifolia*), Totofando (*Crataeva tapia*), chiminango (*Pithecellobium dulce*), espino de Mono (*Pithecellobium lanceolatum*), entre otros. Esta es una propuesta a concertar (si es necesario) con los propietarios.

## **C. Zona de alta densidad de uso**

Zona en la cual por sus condiciones naturales, características y ubicación, pueden realizarse actividades recreativas y otorgar educación ambiental de tal manera que armonice con la naturaleza del lugar, produciendo la menor alteración posible.

Nota 1: Se entiende que el acceso de las personas a cualquier área de la Laguna, debe ser controlado y sujeto al estudio de capacidad de carga.

Nota 2: el espejo lagunar solamente se destinará para actividades de pesca artesanal principalmente y deportiva (en algunas áreas solamente).

### **C.1. Área de avistamiento de aves**

Corresponde a aquellas áreas que por sus condiciones de gran diversidad de aves y accesibilidad, permiten el avistamiento de aves de bajo impacto ambiental. Se permitirá construir escondites y observatorios de madera de bajo tamaño.

### **C.2. Área de atención a visitantes**

Corresponde al centro de Investigación y Atención a visitantes de la Finca La Isabela y sectores inmediatos. Se permite el ecoturismo, la educación ambiental, la investigación, la construcción de infraestructura necesaria para el desarrollo de la experiencia Ecoturística (baterías sanitarias, zonas de camping, lugares de avistamiento, senderos, etc), bajo el concepto de arquitectura transparente y, conforme a los lineamientos generales de la Política Nacional de Ecoturismo del año 2003.

Conforme a la Política Nacional de Ecoturismo, las actividades permitidas son: reconocimiento de especies vegetales, observación de fauna, recorrido por senderos ecológicos.

Nota: El número de personas que puedan ingresar a esta área quedara sujeta al estudio de capacidad de carga y límites de cambio aceptables.

### **C.3. Zona de pesca artesanal**

Estas áreas son aquellas en las cuales solamente pueden hacer uso los pescadores locales, debidamente inscritos y autorizados por la Corporación (Parágrafo Primero del Artículo 2 del Acuerdo 16 de 1979), siempre y cuando esta actividad no atente contra la estabilidad ecológica de los sectores en que se permita.

### **C.4. Zona de pesca artesanal con restricciones**

Las condiciones físicas de un humedal cambian de manera constante y están sujetas a variables de diferente tipo, lo que ocasiona que la disponibilidad espacio-temporal del hábitat para las aves (y otra vida silvestre) fluctúe. Para solo dar un ejemplo, la disponibilidad de planos lodosos para aves vadeadoras y limícolas o la disponibilidad de espejo de agua para los zambullidores, depende de los niveles de agua de la laguna y de la presencia de buchón respectivamente. Se propone que el uso en esta área sea solamente de pesca artesanal condicionada a la presencia de eventos biológicos de importancia como el establecimiento de colonias de anidación de aves. En algún caso la pesca artesanal se podrá prohibir de manera concertada con los pescadores.

#### **C.5. Zona de pesca deportiva**

Se sujeta a las restricciones estipuladas en el párrafo anterior, se permite la pesca artesanal y esta restringido a los sectores de la madreveja El Burro e inmediaciones del Charco El Barbudo.

#### **C.6. Acuavía**

El área correspondiente se ha delimitado en inmediaciones del charco el Barbudo, en una zona antiguamente cubierta por el buchón y que ha sido recuperada para permitir el paso de pequeñas barcas sin motor.

Nota: El número de personas que puedan ingresar a cada una de estas áreas quedara sujeta al estudio de capacidad de carga y al establecimiento de una reglamentación para el aprovechamiento del recurso íctico.

#### **D. Zona amortiguadora**

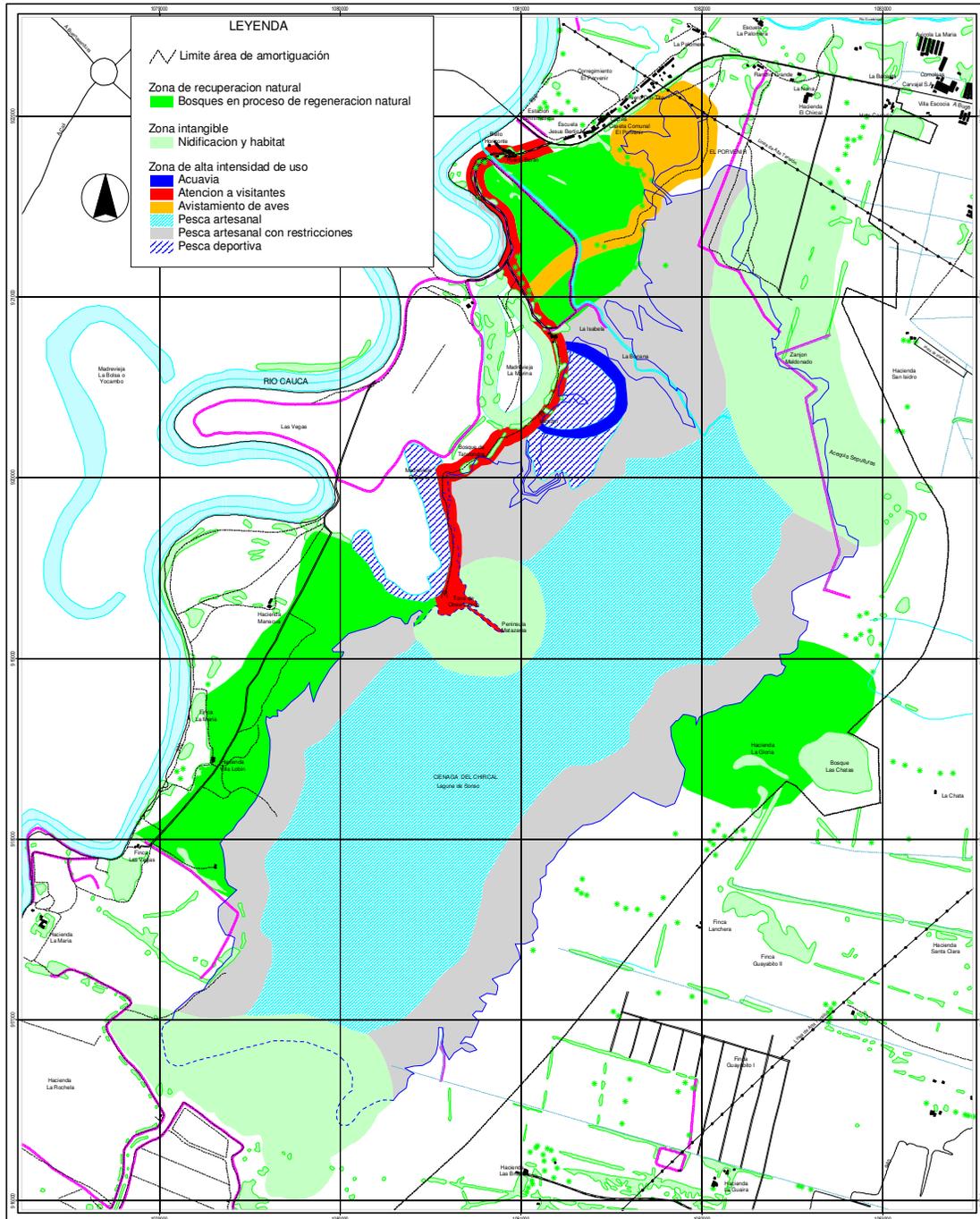
Zona en la cual se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas circunvecinas a las distintas áreas de conservación estricta del Sistema de Áreas Protegidas del Valle, con el fin de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas. Esta

fue delimitada en el Acuerdo No. 16 de 1979 y corresponde a la franja de terreno de 1300 Has. entre la curva de nivel 937 y el límite de la Reserva definida en el Acuerdo No. 17 de 1978. Agrega el citado Acuerdo No. 16, que dentro de esta área se fortalecerán programas de producción limpia, de acuerdo con lo que se concierte en la elaboración del plan de manejo, con los propietarios de dichos predios. Lo anterior también se hace extensivo a los asentamientos humanos en el área de amortiguación de la Laguna, como Puerto Bertín y asentamientos cercanos fuera de la zona amortiguadora, como El Porvenir y La Palomera. Igualmente las actividades permitidas en la franja amortiguadora deben ir acorde con los objetivos de conservación de la Laguna, previo estudio de las afectaciones que estas puedan presentar. Finalmente, durante la elaboración del plan de manejo se establecerá una franja forestal protectora, según lo dispuesto en el Decreto 1449 de 1977, de común acuerdo con propietarios en la zona amortiguadora.

#### **5.2.2.4. Identificación preliminar de situaciones ambientales en la Laguna de Sonso.**

Otro insumo importante para la formulación del plan de manejo, que se produjo durante esta fase, fue la identificación de problemas ambientales y la comparación de los puntos de vista tanto por parte de los técnicos como por las comunidades alrededor de las posibles vías de solución. A partir de las discusiones que se dieron en los equipos de trabajo, se pudo identificar algunas líneas, las cuales se consideran como un primer esfuerzo y deben tomarse en cuenta durante la formulación del plan de manejo. La tabla 6 incluye esta información.

**Figura 6: Mapa de zonificación de la Laguna de Sonso**



**Tabla 6: Descripción preliminar de situaciones críticas y líneas de trabajo prioritarias para la Laguna de Sonso**

SITUACION CRITICA	LINEAS DE TRABAJO
<p><b>Disminución de poblaciones de aves acuáticas, debido a desaparición de hábitat disponible, contaminación, sedimentación, presencia de buchón de agua</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar estudios de la dinámica de la disponibilidad de hábitat para las aves acuáticas y patrones de uso de estos hábitats por las aves</li> <li>- Establecer un programa de monitoreo de las aves de la Laguna, que contemple (al menos), la dinámica poblacional y los coeficientes de crecimiento poblacional (<math>\lambda</math>) y porcentaje de éxito de nidada</li> <li>- Ver abajo las actividades descritas para cada uno de los problemas mencionados</li> </ul>
<p><b>Introducción de hormiga loca (<i>Paratrechina fulva</i>)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del estado de la distribución y la abundancia de la hormiga en la laguna</li> <li>- Realización de labores de erradicación</li> <li>- Realizar monitoreo permanente</li> </ul>
<p><b>Introducción de babilla (<i>Caiman cocodrylus</i>)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de labores de erradicación</li> <li>- Realizar monitoreo permanente</li> </ul>
<p><b>Introducción de rana toro (<i>Rana catesbeiana</i>)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de labores de erradicación</li> <li>- Realizar monitoreo permanente</li> </ul>
<p><b>Realización de turismo sin considerar la fragilidad de la Laguna como ecosistema</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de un estudio de capacidad de carga y de límites de cambio aceptable, en los sitios destinados para alta densidad de uso, que considere el efecto de la visita de turistas sobre la presencia de las aves en la laguna</li> <li>- Formación y sensibilización de los actores regionales y locales (ganaderos, agricultores y comunidades locales)</li> <li>- Investigación de segmentos que llegan a la Laguna de Sonso</li> <li>- Ordenamiento de las actividades ecoturísticas</li> </ul>
<p><b>Disminución de capacidad de regulación de la Laguna, debido a la existencia del caño nuevo a causa de la mayor entrada de sedimentos y a las mayores velocidades de llenado de la laguna y al alto consumo de agua (evapotranspiración) del buchón</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar caño nuevo, restablecer drenajes naturales, entre ellos caño Carlina</li> <li>- Controlar el crecimiento del buchón</li> </ul>

SITUACION CRITICA	LINEAS DE TRABAJO
<p>- <b>Enriquecimiento por nutrientes (eutrofización)</b></p> <p>- <b>Contaminación por materia orgánica y metales pesados</b></p> <p>- <b>Impermeabilización física del fondo:</b></p> <p><b>a) Presencia de lodos ricos en materia orgánica y nutrientes (nitrógeno y fósforo)</b></p> <p><b>b) Presencia de lodos ricos en metales pesados</b></p>	<p>- Hacer un manejo integral de la cuenca, para controlar contaminación por vertimientos y fertilización. Revisar prácticas agrícolas (riego, utilización madurantes, control de malezas). Evitar la aplicación de vinazas.</p> <p>- Realizar la concertación con los actores involucrados (sector industrial, agrícola, ganadero y municipal ), usando una estrategia diferente para cada tipo de actor</p> <p>- Disminuir o controlar la alimentación de agua proveniente del río Cauca, ya que la laguna misma se constituye como una zona de afloramiento del acuífero del Valle del Cauca y no requiere las aguas del río Cauca contaminadas</p> <p>- Establecimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en especial en las poblaciones del Vínculo, Zanjón Hondo, Sonso, Quebrada Seca, una opción podría ser pozos sépticos</p> <p>- Rehabilitar los antiguos drenajes naturales, inhabilitar el caño nuevo</p> <p>- Realización de estudios de la batimetría, espesor y tipo de sedimentos y piezometría para evaluar la descarga de agua subterráneas a la laguna</p> <p>-Realizar dragado de manera condicionada a los estudios de la batimetría, espesor y tipo de sedimentos</p> <p>-Establecer colectores en hacienda Canadá y en hacienda y Rancho Grande, para recoger aguas contaminadas</p> <p>- Inhabilitar el caño nuevo ya que a través de este ingresan metales pesados provenientes del río Cauca</p>
<p><b>Presencia de metales pesados en peces de consumo humano</b></p>	<p>- Adelantar un programa de salud y de capacitación para las comunidades pescadores aledañas a la laguna</p> <p>- Inhabilitar el caño nuevo ya que a través de este ingresan metales pesados provenientes del río Cauca (ver actividades descritas anteriormente)</p>

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

SITUACION CRITICA	LINEAS DE TRABAJO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restringir el consumo de peces del fondo o de hábitos filtradores tales como los corronchos, barbudos</li> <li>- Llevar a cabo estudios de concentraciones de plomo en peces</li> </ul>
<b>Presencia de buchón de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir el aporte de nutrientes a la Laguna</li> <li>- Restringir el crecimiento del buchón cosechando y estudiar las posibilidades de uso tales como compost y fuente de potasio</li> <li>- Eliminar el buchón aprovechando las crecientes y niveles altos del río</li> </ul>
<b>Usos inadecuados del agua de la Laguna: agua para riego de cultivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restringir y reglamentar este tipo de uso</li> </ul>

## **6. DISCUSION**

### **6.1. APORTE COMO METODOLOGÍA A LA DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN**

De acuerdo a los resultados obtenidos, la metodología usada permitió definir con mayor claridad, los objetivos de conservación de la laguna. Como se hablaba al inicio este documento, si bien el procedimiento en planificación de áreas de conservación está definido (Margules & Pressey 2000, Groves *et al.* 2002), no existe a la fecha un procedimiento estándar para definición de objetivos de conservación.

La selección de objetivos de conservación de áreas a proteger suele ser un proceso altamente subjetivo, por lo que es necesario convertirlo en un proceso sistemático, que sea científicamente defendible y riguroso. Esta propuesta guarda relación con el enfoque de creación de estándares definido por la ISO (2001). De la manera como se ha expuesto en este trabajo, este esfuerzo debe incluir el establecimiento de esquemas conceptuales y una lista de criterios, tomando como base la información recopilada en publicaciones relacionadas con el tema de áreas protegidas.

La metodología aquí propuesta no se considera rígida; se sugiere que el equipo planificador promueva la discusión libre y el trabajo alrededor del tema de objetivos y objetos de conservación, permitiendo identificar desde esta perspectiva elementos de importancia que deben ser incluidos en una zonificación.

A pesar de que se proponga la ponderación numérica, esta no debe entenderse como una herramienta exacta, sino más bien como facilitadora del proceso de

identificación de objetivos de conservación y lo más importante, del establecimiento de líneas generales de manejo aplicables.

El tomar dos perspectivas como son la comunitaria y la técnica aporta elementos de discusión de importancia invaluable en la planificación de un sitio. La discusión desde objetivos y objetos de conservación es un elemento importante a tener en cuenta ya que de esta forma se intercambian intereses y saberes en ambos sentidos, ya sea por parte las comunidades asentadas alrededor del área como por los técnicos que participan en el ejercicio. Precisamente al definir valores y objetos de conservación de manera conjunta con las comunidades asentadas alrededor del área se busca definir líneas claras de intervención que permitan en un futuro cercano medir con mayor claridad el éxito de las acciones de conservación (Salafsky 2002, Cifuentes *et al.* 2000). En este sentido, resulta importante garantizar una buena representación de todos los agentes económicos y sociales con implantación en la zona, introduciendo la idea de corresponsabilidad en la gestión futura, para facilitar la aceptabilidad del área protegida y evitar posibles rechazos a las limitaciones impuestas por la protección.

Precisamente en este orden de análisis, se incluye desde la perspectiva de objetivos de conservación para Colombia, los bienes y servicios ambientales y el medio ambiente como sustento a la cultura, dentro de la discusión en un intento por cambiar paradigmas establecidos que sostienen que las áreas protegidas sólo protegen biodiversidad. Aunque actualmente es el más popular, este objetivo viene precedido de otros tres, 1º) Producción (manejo de recursos): “rendimientos decrecientes”; 2º) Beneficios indirectos (capas fluidas -purificación aire, agua-, polinizadores...); 3º) Valor escénico (paisaje). Biodiversidad sería el cuarto criterio, aunque no anula los anteriores con respecto a los cuáles es transversal. Por otra parte, la necesidad de un tránsito desde fines de protección prioritaria de biodiversidad hacia objetivos de conservación de servicios ambientales y el valor

económico de los ecosistemas, está en el centro del debate más actual sobre conservación (ver por ejemplo, Odling-Smee, 2005).

En este sentido se considera un aporte el incluir en la discusión criterios de tipo cultural, ya que como se afirmó anteriormente, la planificación de sitios ha contado principalmente con el uso de argumentos de tipo biológico. La propuesta de TNC (2000), por ejemplo hace énfasis a los elementos biológicos de importancia y se sugiere incluir otros valores que pueden ser aportados por las áreas protegidas, tales como la conservación de bosques a través de la protección del patrimonio cultural y los servicios ambientales que pueden suministrar las áreas protegidas, sirviendo a su vez de albergue para especies en ecosistemas transformados.

Como se dijo en el aparte de antecedentes, de acuerdo a lo expuesto por Prabhu *et al.* (1999), se propone en un paso posterior a esta tesis, la construcción a partir de cada criterio de una lista de indicadores y verificadores, que facilite la evaluación de la efectividad de manejo.

## **6.2. CONSIDERACIONES PARTICULARES ACERCA DE LA CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE SONSO:**

La realización del ejercicio permitió corroborar la importancia que la laguna ostenta desde el punto de vista de la riqueza de su biodiversidad. Cabe resaltar la importancia de algunas áreas identificadas en el ejercicio tales como el área lagunar y las zonas en regeneración natural de bosque seco tropical, como las Chatas, Yocambo y las áreas de guaduales, ya que éstas soportan una diversidad importante de fauna. Los relictos de bosque seco tropical en los alrededores de la laguna deben ser objeto de un manejo especial tendiente a la restauración y en lo posible ser conectados con otros bosques cercanos.

Resulta de extrema importancia la gran cantidad de especies de peces catalogadas como amenazadas por la IUCN (una en riesgo crítico, dos como amenazadas, dos como vulnerables). Uno de los objetos de conservación de mayor prioridad en la laguna es la Boquiancha (*Genycharax tarpon*), el cual se encuentra catalogado como CR (Riesgo Crítico) por la IUCN.

En cuanto a las aves, el Pato Brasileiro (*Sarkidiornis melanotos*) y el Pato Colorado (*Anas cyanoptera*), ambos clasificados como EN (Endangered, en peligro) por el libro Rojo de Aves de Colombia (Rengifo *et al.* 2002). La Laguna de Sonso es además importante para al menos 42 especies de aves migratorias provenientes de Granada, EE.UU., Argentina y Chile (Álvarez 1995).

El Buitre de Ciénaga (*Anhima cornuta*), es una especie que puede ser abundante en otras zonas de Colombia, pero que presenta declinación en sus poblaciones en el valle geográfico del río Cauca. Entre los reptiles la Tortuga Bache (*Chelydra serpentina*), es una especie cuya conservación requiere programas especiales de monitoreo para asegurar su continuidad en la laguna.

En cuanto a las plantas, Orejuela y Rios (1997), reportan algunas especies con problemas de conservación, entre estas, el Manteco (*Laetia americana*), el Burilico (*Xylopia ligustrifolia*), el Totofando (*Crataeva tapia*).

Para la conservación de la biodiversidad en la laguna es importante disminuir los niveles de contaminación que entran a la misma. El problema en cuanto a los metales pesados es particularmente grave; la laguna sobrepasa los niveles permitidos de algunos, como es el caso del cromo en sedimento. Los principales causantes de esta contaminación son el complejo industrial de Cali, Yumbo y Palmira y las curtiembres de Cerrito; sin embargo, también existen fuentes no

identificadas de contaminación por cromo en los canales de regadío que desembocan en la laguna en el lado oriental de la misma (Gischler 2005).

Se ha calculado que a la laguna entran 144.000 metros cúbicos de sedimento cada año (CVC 1991). Esta sedimentación ha traído consigo una disminución en la profundidad de la laguna de tres metros a niveles inferiores a un metro (J. Retrepo com. pers.), lo cual ha ocasionado un incremento la temperatura, la disminución en el oxígeno disuelto y una disminución de la disponibilidad de peces para los pescadores (Gischler 2005). Para corregir este problema es necesario que la CVC en conjunto con el INVIAS (Institución Nacional encargada de la construcción de carreteras), genere una estrategia conjunta para restablecer algunos de los canales naturales de conexión de la laguna con río Cauca.

De igual forma es necesario crear una estrategia en torno al control de las especies introducidas en la laguna. La Rana Toro (*Rana catesbeiana*), la Hormiga Loca (*Paratrechina fulva*), las Tilapias (*Oreochromis sp.*) y el Buchón de Agua (*Eichornia crassipes*) presentan fuertes impactos a nivel ecológico, por lo cual deben ser considerados en la formulación del plan de manejo de laguna.

La Conservación de los humedales es una preocupación mundial dada la importancia que estos tienen tanto para el sustento de la flora y la fauna que en ellos habita como por su papel en la generación de bienes y servicios ambientales asociados a ellos. El interés por su conservación se plasma en la Convención para la conservación de los humedales de importancia internacional, conocida como convención RAMSAR, la cual ratificó Colombia en 1997 a través de la ley 357. De esta forma Colombia se compromete internacionalmente a manejar de manera sustentable todos los humedales del territorio Nacional.

Más aún, en pro del cumplimiento de dicha Ley, la República de Colombia reglamentó la misma a través de la Resolución 157 de 2004, e impuso como

obligación a las Autoridades ambientales la Formulación de Planes de manejo para todos los humedales interiores de su jurisdicción.

La Corte Constitucional expresamente ha calificado a los humedales, desde un punto de vista estrictamente normativo, como “áreas de especial importancia ecológica”, calidad que derivan de la adhesión de Colombia a la Convención Ramsar, así como de la jurisprudencia que ha reconocido la especial importancia de estos ecosistemas. Al respecto ha sostenido que tratándose de ecosistemas como los humedales, que tienen una importancia vital para algunas especies migratorias y endémicas, el Estado y los habitantes del territorio, asumen una fuerte obligación de conservarlos y se convierten en garantes de tales especies, calificando como un atentado grave, no adoptar medidas de protección de estas especies y de su hábitat. (Ponce de León 2003).

Entre los compromisos que asume el país al ratificar dicha Convención, está la conservación de los humedales y de las aves acuáticas creando reservas naturales, y tomando medidas adecuadas para su custodia. Igualmente, en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, adoptada por el Consejo Nacional Ambiental en el 2001, se incorporó como línea programática la conservación de humedales, gestionando para ello, la declaración de estos ecosistemas bajo categorías de manejo apropiadas de acuerdo con sus particulares características ecológicas y socio económicas; poniendo en marcha los respectivos planes de manejo; y aplicando las medidas legales y técnicas para conservarlos, entre otros temas. Esta Política también manifiesta que se deben establecer programas regionales para recuperar, rehabilitar y/o restaurar humedales e incorporarlos como áreas de manejo especial dentro de los procesos de ordenamiento territorial.

Por todo lo anterior y por tratarse de un humedal relictual e irremplazable, la CVC tiene la responsabilidad de velar por su conservación. Por ello en el marco de las

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

áreas Protegidas y los humedales, la Corporación ha destinado recursos para promover la declaratoria de la laguna y el sistema de madrevejas circundantes como sitio RAMSAR (es decir como humedales de importancia internacional) y para elaborar el Plan de manejo acorde con la normatividad y términos dados por la Resolución 0157 de 2004.

Ante la definición de un objetivo de conservación de carácter estricto como es la conservación de la biodiversidad obtenido durante este estudio, es necesario declarar la laguna como Parque Natural Regional. La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca tiene la competencia y el deber de empezar los trámites en este sentido.

Se recomienda que la elaboración del plan de manejo considere los resultados de este estudio, en particular la definición de objetivos, objetos y valores así como la zonificación, como un insumo de partida para la definición de estrategias, planes programas y proyectos futuros.

## **7. LITERATURA CITADA**

ALVAREZ-LOPEZ, H. (1995). Monitoreo de la avifauna de la laguna de Sonso. Informe presentado al comité interinstitucional de la laguna de Sonso – CVC, Cali-Colombia.

ALVAREZ-LOPEZ, H. 1999. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso. Imágenes de la Naturaleza y Alfatextos Ltda, Santiago de Cali.

ANDERSSON, K. & J. AZCÁRATE. 2005. Strategic environmental assessment pre-study of Sonso Lagoon, Colombia. Master's thesis for LWR, KTH, Sweden.

ARANGO, N. (ed). 2005. Bases para el diseño de sistemas regionales de áreas protegidas. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

BELBIN, L. 1993. Environmental representativeness. Regional partitioning and reserve selection. *Biological conservation* 66:223-230

BIOCOLOMBIA, 2000. Diseño de estrategias, mecanismos e instrumentos requeridos para la puesta en marcha del sistema nacional de áreas naturales protegidas. Informe de consultoría presentado a la Uaespnn. Santa Fe de Bogotá.

CABEZA, M., & A. MOILANEN. 2001. Design of reserve networks and the persistence of biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution* Vol.16 No.5.

CAICEDO, G. (ED.) 1994. Atlas de Recursos Naturales del Valle del Cauca. Tomo II. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION - CDC. 2004. Especies con problemas de conservación en el Valle del Cauca. Informe técnico. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

CIFUENTES, M., IZURIETA, A. & H. DE FARIA. 2000. Measuring protected Area Effectiveness. WWF, GTZ, IUCN.

CITES y el Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación. 1998. Lista de las especies CITES. Una referencia a las especies incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 2004. Propuesta de categorías de áreas protegidas para el Valle del Cauca y sus directrices de manejo. Informe final contrato No. 178, presentado por la Fundación Trópico.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE CAUCA (C.V.C.), (1991). Estudio de Impacto Ambiental al Proyecto de Dragado y Disposición final de Lodos de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali: CVC.

CROOKS, K., SUAREZ, A., & D. BOLGERC 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115 (2004) 451–462

DEBACH, P. 1974. *Biological control by natural enemies*. Cambridge University Press, London.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

DIAS, 1999. Sources and sinks in population biology. Trends Ecol. Evol. 11, 326–330

DREWS, C. 2001. Aprovechamiento de polinizadores naturales: ecología aplicada en murciélagos. Memorias del taller "La investigación en relación con el manejo de las especies forestales nativas del bosque seco tropical en la estación experimental forestal Horizontes". Acen, Inicefor, Costa Rica.

ESCOBAR, J.C., (1998). Estudio Hidrobiológico de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali: Universidad del Valle y CVC.

FANDIÑO, M. 2000. Propuesta de un Sistema de Categorías de Áreas de Conservación. Consultoría para el Departamento Nacional de Planeación.

FERNÁNDEZ, J. F. & C. QUICENO. (1992). Plan de manejo de la laguna de Sonso años 1993 – 1997. Corporación Autónoma Regional del Cauca, Subdirección de Recursos Naturales.

FLOREZ, P. & C. MONDRAGÓN. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali.

FORMAN, R.T. 1995. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

FUNDACIÓN ECOVIVERO. 2003. Aproximación a la caracterización agroforestal. Serie Sistematización de Experiencias Agroecológicas. Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano.

GISCHLER, C. 2005. Pathways of Heavy Metals and Implication for Stakeholders, Sonso Lagoon, Colombia. Master's thesis for LWR, KTH, Sweden.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

GÓMEZ, N. 2003. Ficha descriptiva de la Laguna de Sonso, para su declaratoria como AICA. Informe presentado a CVC.

GRAINGER, J. 2003. 'People are living in the park'. Linking biodiversity conservation to community development in the Middle East region: a case study from the Saint Katherine Protectorate, Southern Sinai. *Journal of Arid Environments* 54: 29–38

GROVES, C.R., VALUTIS, L. L., VOSIK, D., NEELY, B., WHEATON, K., TOUVAL, J. & B. RUNNELS. 2000. *Designing a geography of hope: a practitioner' handbook for ecoregional conservation planning*. Arlington (VA): The Nature Conservancy.

GROVES, C.R., D. B., JENSEN D. B., VALUTIS, L. L., REDFORD, K., SHAFER, M. L., SCOTT, J. M., BAUMGARNER, J. V., HIGGINS, J. V., BECK, M. W. & M. G. ANDERSON. 2002. *Planning for Biodiversity conservation: putting conservation science into practice*. *Bioscience* 52 (6).

HERNANDEZ, M. F. 2005. Estudio hidrológico, calidad del agua y estado trófico de la Laguna de Sonso. Trabajo presentado a la CVC, como tesis de la Univalle.

HILLEL, D. 1991. *Out of the earth: civilization and the life of the soil*. The Free Press, New York.

HOCTOR, T., CARR M., & P. ZWICK. 2000. Identifying a linked reserve system using a regional landscape approach: the Florida Ecological Network. *Conservation Biology* 14 (4): 984-1000.

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION (ISO). (2001). Homepage on <http://www.iso.ch/infoe/intro>

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH). 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por María Elfi Chaves y Natalia ARANGO. Santafé de Bogotá. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.

JACKSON, J., KIRBY, M., BERGER, W., BJORN DAL, K., BOTS FORD, L., BOURQUE, B., BRADBURY, R., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J., HUGHES, T., KIDWELL, K., LANGE, C., LENIHAN, H., PANDOLP, J., PETERSON, C., STENECK, R., TEGNER, M., & R.WARNER. 2001. Historical over fishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293:629–638.

KAFURY, O., L.F. GOMEZ Y L.I. LIBREROS. 1987. Reserva Natural Laguna de Sonso - Plan indicativo. Inédito.

KATI, V., DEVILLERS P., DUFR<sup>^</sup>ENE M., LEGAKIS A., VOKOU D., & P. LEBRUN 2004. Hotspots, complementarity or representativeness? Designing optimal small-scale reserves for biodiversity conservation *Biological Conservation* 120: 471–480.

KATTÁN, G. 1992. Rarity and vulnerability: The birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology* 6(1).

KATTAN, G., ÁLVAREZ-LÓPEZ, H. & M. GIRALDO. 1994. Forest Fragmentation and birds extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology* 8(1): 138-146.

KATTÁN G. 2005. Planificando el Edén: principios fundamentales en el diseño de sistemas regionales de áreas protegidas. Pags 53-80. En Arango, N. (ed). 2005.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

Bases para el diseño de sistemas regionales de áreas protegidas. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

MACKINNON, J. & K. MACKINNON. 1990. Manejo de áreas protegidas en los trópicos. Basado en los Talleres sobre manejo de áreas protegidas en los trópicos. Congreso Mundial de Parques Nacionales, Balí Indonesia Octubre 1982. Traducido por Biocenosis A.C. de México. UICN / PNUMA . Gland Suiza

MARGULES C.R. & R.I. PRESSEY 2000. Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253.

MENDOZA, G. & P. MACOUN. 1999. Directrices para la aplicación de análisis de criterios múltiples a la evaluación de criterios e indicadores. CIFOR. Santa Cruz, Bolivia.

MILLER, K.R. 1980. Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica. 500 pp. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. – FEPMA . Madrid España.

MORALES, R. 2002. Manual para la planificación de áreas silvestres protegidas en el trópico Americano. Borrador. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa Áreas Silvestres Protegidas. CATIE. World Wide Fund – Centro America. WWF.

MÜSSNER, R & H. PLACHTER. 2002. Methodological standards for nature conservation: case-study landscape planning. Journal for Nature Conservation. 10, 3–23.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

NASI R., WUNDER, S. & J. CAMPOS. 2002. Servicios de los ecosistemas forestales ¿podrían ellos pagar para detener la deforestación?. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

NOSS, R. 1995. Ecosystems as conservation targets. *Tree* 11 (8).

NOSS, R. F. 2003. A Checklist for Wildlands Network Designs. *Conservation Biology* (5) : 1270–1275

ODLING-SMEE, L. 2005. Dollars and sense. *Nature*, 437: 614-616).

OLSON, D.M., DINERSTEIN, E., POWELL, G.V.N. & E.D. WIKRAMANAYAKE. 2002. Conservation biology for the biodiversity crisis. *Conservation Biology* 16,1–3.

OSPINA A. A. (2003). Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali, Colombia: Asociación del Colectivo de Agro ecología del Suroccidente Colombiano.

OREJUELA, J., & H. RIOS. (1997). Inventario Florístico de la Reserva Natural Laguna de Sonso. (Tesis, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira). 84 p.

PAINE, R.T. 1969. A note on trophic complexity and community stability. *Amer. Nat.* 103:91-93.

PONCE DE LEÓN-CHAUX, E. 2003. Análisis jurídico sobre categorías regionales de áreas protegidas. Instituto Alexander von Humboldt., Bogotá.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

PRABHU, R., COLFER, C. & R. DUDLEY. (1999). Pautas para desarrollar, ensayar y seleccionar criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible. Una referencia para los que desarrollen C & I. CIFOR. Santa Cruz, Bolivia.

PRIMACK R., MASSARDO F., ROZZI R., & R. DIRZO. (2001). Vulnerabilidad a la extinción. EN PRIMACK R., ROZZI R., FEINSINGER P., DIRZO R. & . F. MASSARDO. (2001). Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

PYKE, C.R. & D.T. FISCHER,. (2005). Selection of bioclimatically representative biological reserve systems under climate change. *Biological Conservation*, 121: 429-441.

RABINOWITZ, D., CAIRNS, S. & T. DILLON. 1986. Seven forms of rarity and the frequency in the flora of the British isles. Páginas 182-204 in M.E. Soulé, editor. Conservation Biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

RENJIFO, L.M., A. M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA ESPINEL, G.H. KATTAN Y B. LOPEZ LANUS. (Eds). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. IAVH y MMA., Bogota , Colombia.

RESTREPO, C. & L. G. NARANJO. 1987. Recuento histórico de la desaparición de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el valle geográfico del río Cauca. En: Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical, Cali, Colombia.

REYERS, B. 2004. Incorporating anthropogenic threats into evaluations of regional biodiversity and prioritisation of conservation areas in the Limpopo Province, South Africa *Biological Conservation* 118: 521–531

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

REYES-GUTIÉRREZ, M., R. SEDANO & S. DURÁN. 2003. Lista anotada de las aves de la Universidad del Valle. Boletín SAO, Vol XIII, 24 y 25.

ROTHLEY K., BERGER C., GONZALEZ C., WEBSTER E. & D. RUBENSTEIN. 2004. Combining strategies to select reserves in fragmented landscapes. Conservation Biology 18(4): 1121-1131

SALAZAR, M., GOMEZ, N., VARGAS, W., REYES-GUTIERREZ, M., CASTILLO L., & W. BOLIVAR. 2002. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca. CVC, Panamericana Formas e Impresos, Cali, Colombia.

SANDERSON, E. W., REDFORD K. H., CHETKIEVICZ, L., MEDELLIN R., RABINOWITZ, A., ROBINSON J. & A. TABER. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. Conservation Biology 16(1):58-72

SALAFSKY, N., R. MARGULES, W, K. REDFORD, AND J. ROBINSON. 2002. Improving the Practice of Conservation: A Conceptual Framework and Agenda for Conservation Science. From Conservation Biology 16: 1469-1479

SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR. 2004. Manual de la Convención de Ramsar. Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 3ª Ed. Gland (Suiza). Descargado de [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org) (acceso el 30/01/06)

SHAFER, C. 1999. National park and reserve planning to protect biological diversity: some basic elements. Landscape and Urban Planning 44: 123±153

SIITONEN P., TANSKANNEN A., & A. LEHTINEN. 2002. Methods for selection of old forest reserves. Conservation Biology 16(5): 1398-1408.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

SMITH, D. (2005). GIS study Sonso Lagoon, Colombia. (Master of Science Thesis, Royal Institute of Technology).

SOULE M.E. & J. TERBORGH. 1999. Conserving nature at regional and continental scale-a scientific program for North America. *Bioscience* 49: 8009-817.

SOULE, M., ESTES, J., BERGER, J., & C. MARTINEZ DEL RIO. 2003. Ecological Effectiveness: Conservation Goals for Interactive Species. *Conservation Biology*, Pages 1238–1250 Volume 17, No. 5.

TERBORGH, J., J. A. ESTES, P. C. PAQUET, K. RALLS, D. BOYD-HEGER, B. MILLER, & R. NOSS. 1999. Role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. Pages 39–64 in M. E. Soulé and J. Terborgh, editors. *Continental conservation: design and management principles for long-term, regional conservation networks*. Island Press, Washington, D.C.

TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUÑEZ, P., RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G., LAMBERT, T., & L. BALBAS. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294:1923–1925.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC) (2000). "The Five-S Framework for Site Conservation: A practitioner's Handbook for Site Conservation Planning and Measuring Conservation Success"

WIERSUM, K.F. 1984. Surface erosion under various tropical agroforestry systems. *En* C. O'Loughlin y A. Pearce, eds., *Actas del simposio sobre repercusiones del uso de las sierras forestales sobre la erosión y la estabilidad de las laderas*, 231-239, Honolulu, Centro Este-Oeste.

# Anexo no. 1: Explicación de los criterios incluidos en la tabla 3, de acuerdo a la literatura.

**Objetivo Especifico 1.1: Preservar en su estado natural de muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país**

**Criterios:**

**1.1.1 Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional y/o alto grado de complementariedad y/o alto grado de ireemplazabilidad**

MacKinnon & MacKinnon (1990) y Miller (1980), hablan acerca de la importancia de conservar “ecosistemas únicos”; Biocolombia (2000), nombra la importancia del criterio desde el punto de vista biogeográfico: "presencia de ecosistemas o comunidades características o únicas por su riqueza o diversidad biológica".

La representatividad incluye o da preferencia a variables fisiográficas o climáticas más que a atributos biológicos (Belbin 1993). Debido a que la selección de áreas bajo este criterio corresponde a ecosistemas muy poco representados en los sistemas de áreas protegidas, este es uno de los criterios más importantes en la selección de Parques Nacionales (categoría II de la IUCN) o Reservas Naturales (categoría I de la IUCN), brindando mayores restricciones en su uso. A nivel de Colombia, el análisis de grano grueso realizado para el Sirap Eje Cafetero (Kattán 2005), incluyó la evaluación de la representatividad de los ecosistemas originales con relación a los ecosistemas actuales incluidos dentro de las áreas protegidas existentes.

Otro atributo importante es irremplazabilidad que es una medida de opciones de conservación que se pierden el sitio fuera degradado. De otra parte, la complementariedad, es considerada un principio importante en el diseño de

reservas; su aplicación en la selección de las áreas asegura que los posibles nuevos atributos se agreguen a un sistema de reservas ya existentes. Estos atributos pueden ser por ejemplo, las especies endémicas o unidades del paisaje adicionales (Reyers 2004). Aunque el contenido de especies de un sitio es una medida importante de su biodiversidad, éste no toma en cuenta la complementariedad. En el proceso de selección de sitios, el principio de complementariedad asegura que no será solamente el sitio con la mayor cantidad de rasgos o especies el que sea escogido sino que toma además en cuenta rasgos que no estaban representados en el sistema de áreas protegidas o en los sitios seleccionados de manera previa (Reyers 2004). A través de este análisis, se buscan los sitios que presenten mayor número acumulado de especies, dentro de diferentes grupos de especies (vertebrados e invertebrados, por ejemplo) (Kati *et al.* 2004).

Dentro de este criterio se pueden incluir también los refugios Pleistocénicos, debido a que presentan gran diversidad y endemismos locales (MacKinnon & MacKinnon 1990).

### **1.1.2. Presencia de ecotonos (áreas de transición entre dos ecosistemas)**

Con el propósito de incluir los requerimientos básicos de la mayor cantidad de especies, MacKinnon & MacKinnon (1990) recomiendan que las áreas protegidas contengan el más amplio rango de comunidades ecológicas incluyendo los ecotonos y la zona de amortiguamiento de los hábitat vecinos.

Este criterio hace referencia a las variaciones tanto en diversidad de hábitat; los ecotonos se definen como los puntos de contacto entre unidades ecológicas vecinas (biomas, provincias biológicas, zonas de vida) (Miller 1980) donde existen especies características de esta zona de transición. Como ejemplos se puede

nombrar las áreas de transición entre bosques enanos alto andinos y el páramo o la transición entre selva pluvial tropical y área de Manglar.

### **1.1.3. Mas de un ecosistema dentro del área considerada**

Este criterio hace referencia a la diversidad ambiental en área dada. Esta puede ser un resultado de muchos factores, entre ellos, la combinación de ecosistemas (Pyke & Fischer 2005), bajo la premisa obvia de que la diversidad de ecosistemas promueve la diversidad de especies.

### **1.1.4 Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con conexión a parches de hábitat cercanos y/o grado de aislamiento bajo con otros parches.**

De acuerdo a MacKinnon & MacKinnon (1990), el valor de conservación de un área varía en función de su tamaño. Sin embargo no solamente el tamaño permite inferir acerca de los atributos de conservación de un lugar; es importante tomar en cuenta la relación entre tamaño y forma para mantener unidades ecológicas o poblaciones viables de flora y fauna. Forman (1995) propone 2000 Has continuas de ecosistema, ya que tales áreas son lo suficientemente grandes para soportar a especies y a procesos ecológicos al tiempo que incluyen áreas pequeñas de significancia ecológica. Este criterio fue usado por Hctor *et al.* (2000) para el diseño de una red de áreas protegidas para la Florida. Siitonen *et al.* (2002), hablan de la conectividad y el grado de aislamiento de los fragmentos como factores de importancia para escoger sitios para su conservación en Finlandia.

### **1.1.5 El fragmento de bosque (o ecosistema natural) presenta una forma de parche redondeada (aprox.) que disminuye el efecto de borde**

En general las formas redondeadas de fragmentos, presentan menor efecto de borde en comparación con las formas alargadas; razón por la cual este criterio ha sido usado ampliamente para la selección de áreas de conservación. Rothley *et al.* (2004) por ejemplo, compararon diferentes criterios para el diseño de una red de áreas protegidas y encontraron que la forma de parche es uno de los más importantes.

**Objetivo específico 1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.**

**Criterios:**

**1.2.1 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN**

El criterio de especies amenazadas ha sido uno de los más usados; Biocolombia (2000) habla de aquellas áreas "donde subsisten poblaciones en peligro de extinción". A continuación se presentan los criterios relacionados con la presencia de especies clasificadas dentro de las categorías de amenaza de la IUCN.

Nota: Para la verificación de estos criterios, se debe usar las listas y la información contenida en los libros rojos de la IUCN. En caso de verificar la existencia de alguna especie catalogada como amenazada, se debe procurar (solo en caso de existir información) la presencia de hábitats fuente, es decir aquellas áreas donde la emigración y mortalidad es menor que la inmigración y la natalidad. En estos hábitats fuente la población en términos generales aumenta, a diferencia de lo que ocurre en un hábitat sumidero (Días 1999), (Noss (2003).

Si un taxón esta En Peligro Crítico, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

### **1.2.2 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN**

Un taxón se cataloga En Peligro cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

Ver la nota en el criterio 1.2.1.

### **1.2.3 Presencia de alguna especie clasificada como "vulnerables (VU)" por la IUCN**

Al igual que el anterior, un taxón se cataloga como Vulnerable cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. En este caso el grado de severidad es menor al anterior.

Ver la nota en el criterio 1.2.1.

### **1.2.4 Presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN**

Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

Ver la nota en el criterio 1.2.1.

**1.2.5. Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores, especies priorizadas por la CVC, especies Cites I, II).**

Nota: En éste criterio se excluyen todas las especies incluidas en las listas de la IUCN.

Se incluyen aquí las tres dimensiones de rareza propuestas por Rabinowitz *et al.* (1986) (rango geográfico, especificidad de hábitat, talla poblacional), y que son nombradas por Kattán (1992). Kattán *et al.* (1994) mencionan otras características que hacen vulnerables a algunas especies (Cercanía al límite de distribución altitudinal, tamaño corporal grande, especialización de hábitat o dieta, talla poblacional), tomando en cuenta el grupo de las aves.

Nota: la cercanía al límite de distribución altitudinal: se refiere a aquellas especies de hábitats Montanos que han sido afectadas por la deforestación, tales como los frugívoros de tamaño grande extintos localmente en los bosques de San Antonio (Kattán *et al.*, 1994). Un ejemplo de una especie que presenta tamaño corporal grande y especialización de hábitat o dieta, es la Soledad de Montaña (*Pharomacrus auriceps*), un ave frugívora, con requerimientos especiales de dieta y tamaño corporal grande.

Se incluyen aquí también aquellas especies con baja densidad poblacional (pocos individuos por unidad de área), ya que éstas son especies que pueden ser afectadas por la fragmentación (Primack *et al.* 2001).

El instituto Alexander von Humboldt ha publicado listados de especies endémicas y casi endémicas (IAVH 1998). Este criterio es nombrado por Miller (1980) y al respecto, Fandiño (2000), afirma que existen especies que presentan patrones de

distribución peculiares y que podrían no quedar protegidos cuando se protegen ecosistemas completos, por lo que es importante considerar la conservación de especies objetivo o focales. En este caso se aplica la definición de endémico que considera a una especie como tal cuando su distribución es menor a 50.000 kilómetros cuadrados. Noss (2003) incluye también a aquellas especies con capacidad de dispersión limitada o especies con recursos limitados, dentro de un análisis de efectividad en la gestión de espacios protegidos.

Las especies taxonómicamente únicas son aquellas que constituyen los únicos representantes de un género o una familia y que por lo tanto tienen un mayor valor de conservación que aquéllas que pertenecen a familias con numerosas especies.

Es importante considerar en este aparte a las especies piedrangules o clave; las cuales dada su importancia a nivel ecológico, no es una condición el que presenten problemas de conservación para ser consideradas dentro de un diseño de áreas protegidas. En algunas ocasiones, estas especies clave son especies de mamíferos o aves depredadores usualmente llamados de la “cima” de las cadenas tróficas, pero este no es siempre el caso. Las especies piedrangules son aquellas que tienen un papel estructurante a nivel de la comunidad al punto de que su integridad ecológica depende de las actividades que realiza esta especie (Paine 1969). La presencia especies clave puede ser un indicador de las condiciones de salud de un bosque, ya que éstas son aquellas de las cuales dependen una serie de cadenas tróficas. Las disminuciones en la densidad poblacional de estas especies por debajo de ciertos umbrales activan una serie de reacciones en las cadenas tróficas que acaban con degradar o simplificar los ecosistemas (Jackson *et al.* 2001; Terborgh *et al.* 2001), lo cual ha recibido el nombre de síndrome de defaunación. Utilizando a la nutria marina (*Enhydra lutris* y al lobo (*Canis lupus*) como ejemplos, Soulé *et al.* (2003) argumentan que es urgente generar planes de conservación para este tipo de especies en densidades

ecológicamente efectivas en el mayor número de sitios posibles. Ejemplos locales de estas especies son los depredadores de mayor tamaño (Terborgh *et al.* 1999), tales como jaguares o Águilas Harpías.

Se pueden incluir también dentro de esta categoría a las especies clasificadas como amenazadas: Centro de Datos para la Conservación (CDC 2000) y objeto del comercio ilícito (CITES 1998):

Centro de Datos para la Conservación (CDC).

S1 = Especie muy amenazada; S2 = Especie amenazada; S3 = Especie rara; S2S3 = Estado intermedio; S4 = Especie aparentemente estable con las condiciones actuales; S3S4 = Estado intermedio; S5 = Especie segura

CITES

Apéndice I: Todas las especies en peligro de extinción que son o puede ser afectadas por el comercio.

Apéndice II: a) Todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación.

Apéndice III: Todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación

### **1.2.6. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar.**

Este criterio hace referencia a la densidad de individuos de especies de importancia en lugares determinados. Este es un criterio utilizado comúnmente

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

para la selección de áreas prioritarias de conservación; para designar áreas de importancia para jaguares, por ejemplo, Sanderson *et al.* (2002) tomó en cuenta lo siguiente: a) población residente de la especie en cuestión y b) disponibilidad de una comunidad de presas, que permita establecer o permanecer una población de la especie objetivo (Secretaría de la Convención de Ramsar 2004).

La densidad ha sido usada también como predictor de eficiencia en la selección de reservas (Noss 2003); Biocolombia (2000) lo sugiere dentro de los criterios biológicos y brinda algunos ejemplos: “cuevas donde anidan “guacharos”; garceros; esteros o lagunas donde habitan chigüiros; charcos o lagunas estacionales de verano que sirven de refugio a poblaciones de tortugas y/o babillas; arrecifes coralinos; etc”).

En un estudio que comparaba estrategias de diseño de áreas protegidas usando técnicas de censo de aves comunes en la Gran Bretaña, Cabeza & Moilanen (2001) encontraron que el recambio de especies entre fragmentos puede ser grande y concluyen que menos especies se pierden si los sitios a conservar se seleccionan de acuerdo a la densidad de población o a la abundancia local. Esta selección por densidad podría evitar el seleccionar sitios grandes con poblaciones grandes y favorecer sitios pequeños con poblaciones más densas.

Sin embargo, la selección basada en la abundancia ya sea priorizando por la selección de sitios por poseer poblaciones más grandes o usando la densidad poblacional como un indicador de calidad del sitio puede ser peligrosa en los casos en que la estocasticidad regional es elevada (susceptibilidad a fenómenos tales como enfermedades).

**Objetivo específico 2.1: Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas.**

## **Criterios:**

### **2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo de comunidades humanas.**

Se incluyen aquí aquellas áreas con nacimientos de agua que vierten a servidumbres o acueductos municipales y veredales, además de los sistemas hidrológicos de donde se obtiene el agua para proyectos de riego, actividades agropecuarias en general, estaciones piscícolas y actividades industriales (Biocolombia 2000). Las áreas compradas por los municipios en el marco el cumplimiento del artículo 111 de la ley 99 de 1993 (Colombia) podrían incluirse dentro de este criterio. Fandiño (2000) nombra aquellas áreas importantes de regulación de flujos hídricos para beneficio humano. Miller (1980) y MacKinnon & MacKinnon (1990) ratifican la importancia de este aspecto en la selección de áreas a proteger.

Uno de los beneficios más tangibles de los bosques es la protección a los suelos y la alimentación de los acuíferos (Hillel, 1991). Un gran porcentaje del agua que se precipita a la tierra es absorbida por los suelos y filtrada hacia los acuíferos. Cuando se tala un bosque, la lluvia compacta la superficie y reduce así la infiltración hacia niveles inferiores del suelo.

### **2.1.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones**

MacKinnon & MacKinnon (1990) y Miller (1980) proponen éste como un criterio hidrológico, Biocolombia (2000) nombra la importancia de este criterio y Fandiño (2000) comenta la importancia de prevenir procesos de erosión y arrastre de sedimentos que afectan negativamente los ecosistemas humanos.

Cuando se habla de cobertura vegetal se habla de bosques nativos, donde se mantiene el sotobosque o la regeneración secundaria temprana y la hojarasca, ya que las tasas de erosión en plantaciones forestales donde se ha eliminado el sotobosque es 100 veces superior a la del bosque natural (53 ton/ha/año) Wiersum (1984).

Es posible incluir en este criterio, aquellas áreas con características que las hacen vulnerables, y que han servido en el pasado como fundamento para el establecimiento de áreas forestales protectoras (Modificadas a partir del Decreto 877 de 1976):

- a) Áreas donde las precipitaciones sean elevadas (generalmente mayores a 4000 mm.) y con pendientes pronunciadas (superiores al 30 %).
- b) Todas las tierras que de acuerdo a las características de sus suelos, requieran vegetación permanente.
- c) Todas aquellas tierras con pendientes mayores al 100 %.

### **2.1.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones.**

MacKinnon & MacKinnon (1990) nombra la importancia de este criterio. Uno de los servicios ambientales que prestan los humedales es la vaso-regulación; en el valle del río Cauca, las madre viejas que se forman en el lecho del río sirven como reservorio durante las épocas de crecida, disminuyendo la posibilidad de inundaciones.

### **2.1.4. Sistemas hidrológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica**

Este criterio es aportado por Biocolombia (2000). Un ejemplo de este criterio en el Valle del Cauca es la zona de captación del Lago Calima.

## **Objetivo específico 2.2: Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática**

### **Criterios:**

#### **2.2.1 Presencia de modelos agroforestales o silvopastoriles compatibles con el medio natural**

Este criterio hace referencia a aquellas áreas donde se presentan bosques aledaños a sistemas productivos; es importante resaltar que la creación de un área protegida se establece en este caso para la conservación del ecosistema natural, la cual podría constituirse como área núcleo y lo que se busca es lograr una armonía entre los sistemas productivos y la presencia de tales áreas de conservación, a través de corredores biológicos, sistemas silvopastoriles y agroforestales, cercas vivas, barreras rompeviento, entre otros.

Ospina (2003) afirma que la agroforestería es la interdisciplina y modalidad de uso productivo de la tierra donde se presenta interacción espacial y/o temporal de especies vegetales leñosas y no leñosas, o leñosas, no leñosas y animales. Cuando todas son especies leñosas, al menos una se maneja para producción agrícola y/o pecuaria permanente (Ospina 2003). Ejemplos de agroforestería en nuestro medio lo ofrecen las cercas vivas, los árboles en linderos o límites de predios, las barreras rompevientos, los árboles dispersos en pasturas, los árboles en contornos o terrazas, los árboles en cultivos transitorios, los árboles en cultivos permanentes, los huertos de plantación frutal y las huertas familiares (Fundación

Ecovivero 2003). La idea es suministrar la mayor cantidad de heterogeneidad de hábitat para las especies animales; el cultivo de café (*Coffea arabica*) con sombrío, es cultivado bajo sombra de especies de árboles como el cacao (*Theobroma cacao*). La presencia de árboles en este caso favorece la visita de una variedad de especies de aves migratorias. Otro ejemplo lo ofrecen los jardines o las parcelas productivas de comunidades negras en el Pacífico, ya que en este tipo de cultivos, se forman diferentes estratos a partir de la siembra diferentes especies de pan coger, frutales y arbóreas. Este modelo de siembra favorece la presencia de diferentes especies de fauna, como la Guagua (*Agouti paca*).

Los beneficios en términos de generación de servicios ambientales al establecer modelos silvopastoriles son grandes, ya que además de aumentar su productividad, se generan servicios tales como secuestro de carbono y retención de agua (Murgueitio *et al.* 2004). La presencia de especies arbóreas en potreros promueve la presencia de biodiversidad ya que estos árboles sirven de refugio, sitio de descanso y anidación para muchas especies de vertebrados e invertebrados.

Por ultimo, la frase "compatibles con el medio natural" en el criterio hace alusión a que las prácticas productivas se realicen de acuerdo a la vocación del suelo.

### 2.2.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura

Este criterio hace referencia a las variedades silvestres de las especies comestibles, cuya conservación es prioritaria para aumentar su variabilidad genética. Algunos ejemplos son: los cacaos silvestres *Theobroma spp.* y *Herrania spp.*; para la silvicultura las especies nativas de caucho: *Hevea spp.* (Biocolombia 2000) (aunque para el caso de este escrito se entiende por silvicultura no solamente el aprovechamiento de madera sino también de productos secundarios

del bosque). MacKinnon & MacKinnon (1990) comentan la importancia del establecimiento de bancos genéticos, nombrando algunos usos futuros de éstos; como la mejora de cosechas, la selección de las especies objeto de la domesticación; la producción de bioquímicos, entre otros. El propósito de un banco genético es el mantenimiento a largo plazo del germoplasma.

### **2.2.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.**

Este criterio ha sido propuesto por Biocolombia (2000) y MacKinnon & MacKinnon (1990) para resaltar la importancia del conocimiento tradicional de las comunidades indígenas y negras.

### **2.2.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro de carbono, control biológico, incremento en productividad del suelo)**

Es reconocido el papel de los bosques en servicios claves como el secuestro de carbono, la regulación del clima, entre otros. En cuanto a los servicios que prestan ciertas especies a la producción agrícola, MacKinnon & MacKinnon (1990) resaltan la importancia que tienen algunas especies que participan en los procesos fenológicos de las especies cosechadas. Algunas especies son claves para el mantenimiento de las cosechas; se ha calculado que en el mundo entero existe más de 100.000 especies de invertebrados y 1035 de vertebrados que sirven como polinizadores (Nasi *et al.* 2002). Los murciélagos por ejemplo polinizan varias especies de plátanos; en el bosque seco tropical de Costa Rica, se realizan estudios para promover la polinización del Pochote (*Bombacopsis quinata*) por el murciélago de lengua larga (*Glossophaga soricina*) y disminuir de esta manera los costos de la polinización manual (Drews 2001). Otra función importante es el control biológico, ya que se calcula que el 99% de las pestes

potenciales de cultivos son controladas por enemigos naturales tales como pájaros, arañas, avispas, hongos, entre otros (Debach 1974).

### **2.2.5. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación**

Este criterio considera todas las posibilidades de uso sustentable que puedan realizar las comunidades aledañas a humedales y bosques. En cuanto a los recursos pesqueros, Morales (2002) nombra como uno de los objetivos de un sistema de áreas protegidas el mantener y manejar este tipo de recursos, y recomienda que estas actividades sean practicadas de manera que no afecte la disponibilidad futura del mismo.

En cuanto a las especies silvestres recolectadas como alimento, MacKinnon & MacKinnon (1990) nombra este criterio e incluye como ejemplo a las frutas silvestres.

En cuanto al potencial de uso, se incluyen todas aquellas especies que aunque no hayan sido utilizadas o domesticadas, tengan un potencial al futuro. Entre las plantas se pueden nombrar muchos casos especialmente en las plantas medicinales. Otros ejemplos entre las plantas incluyen el “Seje”: *Jessenia bataua*; “Inchi”; *Carryodendron orinocense*, entre los animales los “Paujiles”: *Mitu spp*, *Crax spp*. *Pauxi sp.* etc, o las “Pavas”: *Penelope spp.*, *Aburria sp.*, etc.) (Biocolombia 2000). Adicionalmente, se pueden nombrar aquí los productos no maderables del bosque los cuales en muchos casos ocupan el primer lugar de uso para los pobladores rurales y son vitales para la supervivencia de comunidades asentadas en cercanías de bosques ya que suministran alimento en periodos de

entre cosechas al tiempo que se promueve la conservación de los bosques (Nasi et al. 2002).

### **2.2.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa el ciclo de vida de especies importantes para el hombre**

Se hace referencia aquí a aquellos sitios que suministran albergue durante alguna etapa de la vida de especies importantes para el hombre. El ejemplo de los manglares es conocido ya que estas áreas soportan los estados larvarios de muchas especies de peces y crustáceos, constituyéndose como zonas de alevinaje y exportadoras de biomasa, dada su importancia para más de un ecosistema. A nivel local la laguna de Sonso juega un papel importante al suministrar el medio adecuado para la existencia de los estados juveniles de especies usadas en la pesca (Andersson & Azcárate, 2005), entre ellos el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), el Bagresapo (*Pseudopimelodus bufonius*) y el Barbudo (*Pimelodus clarias*).

### **Objetivo específico 2.3: Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación.**

#### **Criterios:**

#### **2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área**

El criterio original propuesto por MacKinnon & MacKinnon (1990) habla de la “Existencia de especies de fauna y flora de interés excepcional para la investigación” haciendo referencia a aquellas áreas donde se realiza investigación a largo plazo, en lugares inalterados o escasamente alterados que brindan oportunidad para la realización de investigaciones de diferente índole y el

monitoreo de especies silvestres y ecosistemas. La modificación aquí propuesta hace referencia a los programas investigación que se hayan establecido tanto en ambiente naturales como transformados, dejando de lado la subjetividad que implica decidir si una especie o lugar son importantes para la investigación.

### **2.3.2. Presencia de sitios con facilidades para la recreación, el turismo y la educación ambiental en áreas naturales**

Una de las alternativas para conservación de diferentes áreas es el turismo (MacKinnon & MacKinnon 1990). Tan sólo en Costa Rica, un millón de turistas visitaron el país durante el año 2000. Importantes experiencias en ese mismo país muestran que es importante realizar estudios previos tales como la capacidad de carga y la zonificación ecológica para la implementación de paquetes turísticos. Es necesario establecer un plan de manejo que asegure la participación de las comunidades al tiempo que conserve los rasgos naturales y culturales (Grainger 2003).

Las áreas que cumplan con este criterio, están en la capacidad de proporcionar espacios y oportunidades para la recreación al aire libre tanto para los pobladores locales como para los visitantes (Biocolombia 2000) y garantizar la elevación de su calidad de vida mediante el acceso a la “naturaleza” (Fandiño 2000).

Se entiende por facilidades para el turismo los siguientes aspectos (MacKinnon & MacKinnon 1990): Cercanía a una terminal de transportes, grado de confortabilidad en el viaje, tipo de atracciones (especies, paisajes, etc.), la posibilidad de éxito en la observación de la vida silvestre, grado de interés cultural del área, la infraestructura existente para el establecimiento de turistas, la belleza escénica.

En cuanto a la educación ambiental, algunas áreas ubicadas en zonas rurales pero cercanas a zonas urbanas poseen condiciones apropiadas para la enseñanza de los temas ambientales. Algunas características tales como las condiciones de conservación del sitio, la facilidad de acceso, la posibilidad de construir infraestructura para la recepción de visitantes, son importantes para su elección.

Una variación de lo anterior puede ser la búsqueda de escenarios para la ejecución de programas formales y no formales de educación ambiental, un ejemplo pueden ser las vistas panorámicas con valor escénico localizadas alrededor de carreteras, caminos o ríos (Biocolombia 2000).

### **2.3.3. Áreas donde se presenten rasgos geofísicos de gran valor científico, estético o recreativo**

Este criterio es propuesto por MacKinnon & MacKinnon (1990), nombrando las aguas termales, las cascadas y los glaciares. Biocolombia (2000) hace alusión a aquellos sitios con particular belleza geológica. Un ejemplo de este tipo de manifestaciones es el Parque Nacional Natural Chiribiquete de Colombia.

### **2.3.4 Presencia de humedales o sitios con cobertura arbórea dentro de las zonas urbana, suburbana, que promuevan la presencia de Biodiversidad.**

Este criterio hace referencia a aquellos hábitats que favorecen la presencia de fauna, facilitando así la promoción de actividades de turismo o educación ambiental relacionadas con la conservación de la biodiversidad.

Un ejemplo son las aves, ya que es el grupo de fauna más conspicuo y abundante en zonas modificadas por el ser humano (Crooks *et al.* 2004). Un ejemplo de esta

diversidad lo ofrece la ciudad de Cali, que puede tener cerca de 180 especies de aves (Obs. pers); solamente la universidad del Valle presenta 127 especies y esta diversidad se debe a la heterogeneidad de ambientes tales como rastrojos, zonas arboladas, humedales y pastizales (Reyes-Gutiérrez *et al.* 2003).

### **Objetivo específico 3.1: Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales**

#### **Criterios:**

##### **3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral**

Los sistemas de áreas protegidas deben contener aquellas áreas importantes desde el punto de vista cultural (Noss 2003). Un ejemplo claro de este criterio lo ofrecen aquellos rasgos naturales tales como cascadas, montes, promontorios, picos o montañas asociados a la protección de espíritus en varias culturas indígenas (Nasi *et al.* 2002). La protección de estos sitios es de gran importancia, ya que además de proteger la cultura y el conocimiento de los indígenas, en ocasiones estas áreas pueden coincidir con áreas de importancia para conservación de especies animales y vegetales.

##### **3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad.**

MacKinnon & MacKinnon (1990) comentan la importancia de resaltar el papel de aquellas comunidades humanas que mantienen modelos de uso amigables con el entorno natural. Se hace referencia aquí a las personas más que al ambiente natural, resaltando lo positivo de los patrones de uso de la tierra que estos

mantienen. Un ejemplo puede ser la cacería de Guagua (*Agouti paca*) que llevan a cabo algunas comunidades negras e indígenas en el Pacífico Colombiano, ya que se respetan las hembras preñadas y se realiza por épocas.

Este criterio se aplica a aquellas áreas donde la interacción hombre - naturaleza ha sido armoniosa, produciéndose un paisaje modificado pero que en esencia permite la persistencia de los procesos ecológicos. Un ejemplo de tales paisajes puede ser el sistema de cultivo de corte y quema de los indígenas de la Amazonia, ya que al tener características nómadas, después de un uso intensivo de la tierra la abandonan permitiendo el establecimiento de la regeneración natural que eventualmente originará un bosque.

### **3.1.3. Presencia de valores históricos o relictos arqueológicos, o muestras de culturas antepasadas asociados a ecosistemas naturales de importancia desde el punto de vista de su biodiversidad.**

Este criterio se incluye dentro de los antropológicos e histórico Culturales propuestos por Biocolombia (2000): Sitios de valor histórico por haber ocurrido en ellos hechos significativos, sitios culturales de importancia local como templos y santuarios. Miller (1980) incluye como ejemplos los cementerios, pirámides y las fortalezas. Este criterio resalta la conservación de los valores culturales asociados a las áreas naturales (Biocolombia 2000). Por lo tanto la diferencia entre lo expuesto por Miller y Biocolombia, radica en que el criterio aquí usado resalta la importancia de los ecosistemas naturales que “circundan” o están asociados al valor histórico o cultural.

### **3.1.4 Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional**

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

Este criterio ha sido nombrado por MacKinnon & MacKinnon (1990), y hace alusión a aquellas especies que tienen una importancia desde las creencias culturales o religiosas, sin ser en el sentido estricto medicinales.

## **LITERATURA CITADA**

ANDERSSON, K. & J. AZCÁRATE. 2005. Strategic environmental assessment pre-study of Sonso Lagoon, Colombia. Master's thesis for LWR, KTH, Sweden.

BELBIN, L. 1993. Environmental representativeness. Regional partitioning and reserve selection. *Biological conservation* 66:223-230

BIOCOLOMBIA, 2000. Diseño de estrategias, mecanismos e instrumentos requeridos para la puesta en marcha del sistema nacional de áreas naturales protegidas. Informe de consultoría presentado a la Uaesppn. Santa Fe de Bogotá.

CABEZA, M., & A. MOILANEN. 2001. Design of reserve networks and the persistence of biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution* Vol.16 No.5.

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACIÓN. 2000. Estado de conservación de la fauna y flora del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Grupo Vida Silvestre y Áreas Protegidas.

CITES y el Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación. 1998. Lista de las especies CITES. Una referencia a las especies incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

CROOKS, K., SUAREZ, A., & D. BOLGERC. 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115 (2004): 451–462

DEBACH, P. 1974. *Biological control by natural enemies*. Cambridge University Press, London.

DIAS, 1999. Sources and sinks in population biology. *Trends Ecol. Evol.* 11, 326–330

DREWS, C. 2001. Aprovechamiento de polinizadores naturales: ecología aplicada en murciélagos. Memorias del taller "La investigación en relación con el manejo de las especies forestales nativas del bosque seco tropical en la estación experimental forestal Horizontes". Acen, Inicefor, Costa Rica.

FANDIÑO, M. 2000. Propuesta de un Sistema de Categorías de Áreas de Conservación. Consultoría para el Departamento Nacional de Planeación.

FORMAN, R.T.1995. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, United kingdom.

FUNDACIÓN ECOVIVERO. 2003. Aproximación a la caracterización agroforestal. Serie Sistematización de Experiencias Agroecológicas. Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano.

GRAINGER, J. 2003. 'People are living in the park'. Linking biodiversity conservation to community development in the Middle East region: a case study from the Saint Katherine Protectorate, Southern Sinai. *Journal of Arid Environments* 54: 29–38

HILLEL, D. 1991. Out of the earth: civilization and the life of the soil. The Free Press, New York.

HOCTOR, T., CARR M., & P. ZWICK. 2000. Identifying a linked reserve system using a regional landscape approach: the Florida Ecological Network. Conservation Biology 14 (4): 984-1000.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por Maria Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogota. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.

IUCN. 1994. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas de la IUCN - CPNAP con la ayuda del Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación - WCMC. Gland Suiza y Cambridge, Reino Unido.

JACKSON, J., KIRBY, M., BERGER, W., BJORNDAL, K., BOTSFORD, L., BOURQUE, B., BRADBURY, R., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J., HUGHES, T., KIDWELL, K., LANGE, C., LENIHAN, H., PANDOLP, J., PETERSON, C., STENECK, R., TEGNER, M., & R. WARNER. 2001. Historical over fishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293:629–638.

KATI, V., DEVILLERS P., DUFR<sup>^</sup>ENE M., LEGAKIS A., VOKOU D. & P. LEBRUN. 2004. Hotspots, complementarity or representativeness? Designing optimal small-scale reserves for biodiversity conservation Biological Conservation 120: 471–480.

KATTÁN, G. 1992. Rarity and vulnerability: The birds of the Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology 6(1).

KATTAN, G., ÁLVAREZ-LÓPEZ, H. & M. GIRALDO. 1994. Forest Fragmentation and birds extinctions: San Antonio Eighty Years Later. *Conservation Biology* 8(1): 138-146.

KATTÁN G. 2005. Planificando el Edén: principios fundamentales en el diseño de sistemas regionales de áreas protegidas. Pags 53-80. En Arango, N. (ed). 2005. Bases para el diseño de sistemas regionales de áreas protegidas. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

MACKINNON, J. & K. MACKINNON. 1990. Manejo de Áreas Protegidas en los Trópicos Basado en los Talleres sobre manejo de áreas protegidas en los trópicos. Congreso Mundial de Parques Nacionales, Bali Indonesia Octubre 1982. Traducido por Biocenosis A.C. de México. IUCN / PNUMA. Gland, Suiza

MILLER, K.R. 1980. Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica. 500 pp. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. – FEPMA. Madrid, España.

MORALES, R. 2002. Manual para la planificación de áreas silvestres protegidas en el trópico Americano. Borrador. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa Áreas Silvestres Protegidas. CATIE. World Wide Fund – Centro America. WWF.

MURGUEITIO, E., IBRAHIM, M., RAMÍREZ E., ZAPATA A., MEJIA C. & F. CASASOLA. 2004. Land Use on cattle farms. Guide for the payment of environmental services. Integrated Silvopastoral Approaches to Ecosystem Management Project, CIPAV, CATIE.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

NASI R., WUNDER, S. & J. CAMPOS. 2002. Servicios de los ecosistemas forestales ¿podrían ellos pagar para detener la deforestación?. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.

NOSS, R. F. 2003. A Checklist for Wildlands Network Designs. Conservation Biology (5) : 1270–1275

OSPINA A. A. (2003). Agroforestería: aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal. Cali, Colombia: Asociación del Colectivo de Agro ecología del Suroccidente Colombiano.

PAINE, R.T. 1969. A note on trophic complexity and community stability. Amer. Nat. 103:91-93.

PRIMACK R., MASSARDO F., ROZZI R., & R. DIRZO. (2001). Vulnerabilidad a la extinción. En Primack R., Rozzi R., Feinsinger P., Dirzo R. & . F.Massardo. (2001). Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

PYKE, C.R. & D.T. FISCHER,. (2005). Selection of bioclimatically representative biological reserve systems under climate change. Biological Conservation, 121: 429-441.

RABINOWITZ, D., CAIRNS, S. & T. DILLON. 1986. Seven forms of rarity and the frequency in the flora of the British isles. Páginas 182-204 in M.E. Soulé, editor. Conservation Biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

REYERS, B. 2004. Incorporating anthropogenic threats into evaluations of regional biodiversity and prioritisation of conservation areas in the Limpopo Province, South Africa *Belinda Biological Conservation* 118: 521–531

REYES-GUTIÉRREZ, M., R. SEDANO & S. DURÁN. 2003. Lista anotada de las aves de la Universidad del Valle. *Boletín SAO*, Vol XIII, 24 y 25.

ROTHLEY K., BERGER C., GONZALEZ C., WEBSTER E. & D. RUBENSTEIN. 2004. Combining strategies to select reserves in fragmented landscapes. *Conservation Biology* 18(4): 1121-1131

SANDERSON, E. W., REDFORD K. H., CHETKIEVICZ, L., MEDELLIN R., RABINOWITZ A., ROBINSON J. & A. TABER. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology* 16(1):58-72

SECRETARÍA DE LA CONVENCION DE RAMSAR. 2004. Manual de la Convención de Ramsar. Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 3ª Ed. Gland (Suiza). Descargado de [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org) (acceso el 30/01/06)

SIITONEN P., TANSKANNEN A., & A. LEHTINEN. 2002. Methods for selection of old forest reserves. *Conservation Biology* 16(5): 1398-1408.

SOULE, M., ESTES, J., BERGER, J., & C. MARTINEZ DEL RIO. 2003. Ecological Effectiveness: Conservation Goals for Interactive Species. *Conservation Biology*, Pages 1238–1250 Volume 17, No. 5.

TERBORGH, J., J. A. ESTES, P. C. PAQUET, K. RALLS, D. BOYD-HEGER, B. MILLER, & R. NOSS. 1999. Role of top carnivores in regulating terrestrial

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

ecosystems. Pages 39–64 in M. E. Soulé and J. Terborgh, editors. Continental conservation: design and management principles for long-term, regional conservation networks. Island Press, Washington, D.C.

TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUÑEZ, P., RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G., LAMBERT, T., & L. BALBAS. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294:1923–1925.

WIERSUM, K.F. 1984. Surface erosion under various tropical agroforestry systems. En C. O'Loughlin y A. Pearce, eds., *Actas del simposio sobre repercusiones del uso de las sierras forestales sobre la erosión y la estabilidad de las laderas*, 231-239, Honolulu, Centro Este-Oeste.

# Anexo no. 2: Desarrollo de la Consulta Técnica para la Laguna de Sonso

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
I. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad biológica	1.1 Preservar en su estado natural muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país	1.1.1 Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional y/o alto grado de complementariedad y/o alto grado de irremplazabilidad	Área lagunar y zona en regeneración natural de bosque seco tropical, Chatas, Yocambo, áreas de guadales	En su conjunto, los bosques secos tropicales y el sistema de humedales son los ecosistemas mas amenazados del valle del cauca junto los bosques xerofíticos. La Laguna de Sonso es el ultimo gran humedal del Valle del Cauca, por lo cual su grado de irremplazabilidad es alto.	CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION. 1990. Comparación de cobertura de bosques y humedales entre 1957 y 1986 con delimitación de las comunidades naturales criticas en el valle geográfico del río Cauca. Informe final presentado a la CVC. , Univalle. 1999-2000. Estudio hidrológico.
		1.1.2. Presencia de ecotonos (áreas de transición entre dos ecosistemas)		No cumple	Equipo de trabajo
		1.1.3 Mas de un ecosistema dentro del área considerada		No cumple	Equipo de trabajo

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		1.1.4 Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con conexión a parches de hábitat cercanos y/o grado de aislamiento bajo con otros parches.	Área lagunar y zona en regeneración natural de bosque seco tropical	La laguna de sonso hace parte de un complejo de humedales y bosques ubicados en la zona centro del Valle del Cauca; entre los humedales: El Burro, La Marina, Yocambo, Chiquique, Videles, El Conchal, La Nubia, entre otros; los bosques: bosque de las Chatas y el Vinculo.	INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por María Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogotá. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol. 3.
		1.1.5 El fragmento de bosque (o ecosistema natural) presenta una forma de parche redondeada (aprox.) que disminuye el efecto de borde	Bosque de las Chatas	La forma de parche es redondeada, sin embargo, posee una extensión en área pequeña, razón por la cual es necesario conectar este fragmento con otras áreas cercanas de bosque, entre ellas el bosque del Vinculo y el área forestal protectora del Río Cauca.	Equipo de trabajo

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
	1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.	1.2.1 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN	Área lagunar	Boquiancha ( <i>Genycharax tarpon</i> ) se encuentra catalogado como CR (Riesgo Crítico) por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.
		1.2.2 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN	Toda la Laguna	Pato Brasileiro ( <i>Sarkidiornis melanotos</i> ), Pato Colorado ( <i>Anas cyanoptera</i> ), ambos clasificados como EN (Endangered, en peligro) por el libro Rojo de Aves	Renjifo, L.M., A. M. Franco-Maya, J.D. Amaya Espinel, G.H. Kattan y B. López Lanus. (Eds). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. IAVH y MMA., Bogota, Colombia.
			Área lagunar	El Jetudo ( <i>Ichthyoelephas longirostris</i> ) se encuentra catalogado como En (en Peligro), por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		1.2.3 Presencia de alguna especie clasificada como "vulnerables (VU)" por la IUCN	Área lagunar	El Barbudo Blanco ( <i>Pimelodus clarias</i> ) se encuentra catalogado como Vulnerable por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madrevejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.
			Área lagunar	El Bagre Sapo ( <i>Pseudopimelodus bufonius</i> ) se encuentra catalogado como Vulnerable por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madrevejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.
		1.2.4 Presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN		No cumple	Equipo de trabajo

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		1.2.5. Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas o presencia de especies taxonómicamente únicas.	Área lagunar	Bocachico ( <i>Prochilodus magdalenae</i> ) se encuentra catalogado como LR (Riesgo Bajo) por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.
			Área lagunar	Sardina Coliroja ( <i>Astyanas fasciatus</i> ) se encuentra catalogado como LR (Riesgo Bajo) por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.
			Área lagunar	El Pez Jabón ( <i>Pygidium caliense</i> ) se encuentra catalogado como LR (Riesgo Bajo) por la IUCN.	Florez, P. & C. Mondragón. 2002. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. CVC. Cali. Ortega, A., Murillo, O., Pimienta, C. & J. Sterling. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Área lagunar	Peces que declinan poblaciones debido a contaminación: getudo, biringo, boquiancha, sardinas, picuda	Pescadores de la laguna
			Área lagunar	Nutria ( <i>Lutra longicauda</i> )	Florez, P. Com. Pers.
			Área con espejo lagunar (alimentación) y arboles usados para la anidación ( <i>Salix humboldtiana</i> )	El Pato Aguja ( <i>Anhinga anhinga</i> ) es una especie rara en la laguna, requiere de espejo lagunar para la pesca	ANDERSSON, K. & J. AZCÁRATE. 2005. Strategic environmental assessment pre-study of Sonso Lagoon, Colombia. Master's thesis for LWR, KTH, Sweden.
			Áreas en regeneración natural de bosque seco tropical alrededor de la Laguna. Bosque de las Chatas	El Carpinterito Gris ( <i>Picumnus granadensis</i> ) es una especie endémica.	Sedano <i>et al.</i> Historia Natural del Carpinterito gris (en preparación) INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por Maria Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogota. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Áreas en regeneración natural de bosque seco tropical alrededor de la Laguna, Bosque de las Chatas	Las siguientes especies poseen una distribución casi endémica: Tangara Rastrojera ( <i>Tangara vitriolina</i> ), Batara Carcajadita ( <i>Thamnophilus multistriatus</i> ) y el Atrapamoscal Apical ( <i>Myarchus apicalis</i> )	INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por María Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogotá. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.
			Bosque de las Chatas	Sitio de anidación de la Garza Morena ( <i>Ardea cocoi</i> )	Dr. H. Alvarez, com. Pers.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Área de anidación de aves acuáticas en extremo Sur Occidental de la Laguna	Especies AICA: Cormoran ( <i>Phalacrocorax brasilianus</i> ), Coquito ( <i>Phimosis infuscatus</i> ), Iguazas ( <i>Dendrocygna bicolor</i> , <i>Dendrocygna autumnalis</i> ), Pato Brasileiro ( <i>Sarkidiornis melanotos</i> , Patos ( <i>Anas discors</i> , <i>Anas cyanoptera</i> ), Carpinterito Gris ( <i>Picumnus granadensis</i> ), Tangara Rastrojera ( <i>Tangara vitriolina</i> ), Batara Carcajadita ( <i>Thamnophilus multistriatus</i> ) y el Atrapamoscal Apical ( <i>Myarchus apicalis</i> )	Gomez, N. 2003. Ficha descriptiva de la Laguna de Sonso, para su declaratoria como AICA. Informe presentado a CVC.
			Península Matezarza	Especies de aves catalogadas como S1 por CVC: Espatula ( <i>Ajaia ajaja</i> )	CDC-CVC

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Área de anidación de aves acuáticas en extremo Sur Occidental de la Laguna Madervieja La Marina -	Especies de aves catalogadas como S2 según la CVC: Buite de Ciénaga ( <i>Anhima cornuta</i> ), Patos ( <i>Anas discors</i> ), Gavilán ( <i>Elanus caeruleus</i> ), Pato Brasileiro ( <i>Sarkidiornis melanotos</i> ), Águila Pescadora ( <i>Pandion haliaetus</i> ), Águila Caracolera ( <i>Rostrhamus sociabilis</i> ), Martín Pescador ( <i>Chloroceryle americana</i> ).	CDC-CVC, Castillo, S. 1999. Evaluación de la avifauna acuática en cuatro humedales del Valle Geográfico del Río Cauca. Tesis presentada a la Universidad del Valle.
			Área de anidación de aves acuáticas en extremo Sur Occidental de la Laguna	Especies de aves catalogadas como S1S2 por CVC: Polla de Agua ( <i>Aramides cajanea</i> ), Zambullidores ( <i>Podilymbus podiceps</i> , <i>Tachybaptus dominicus</i> ).	CDC-CVC
			Áreas aledañas a la Bocana, Bosque de las Chatas	Buitre de cienaga ( <i>Anhima cornuta</i> )	Dr. H. Alvarez, com. Pers., Naranjo L.G. 1986. Aspects of the biology of the Horned Screamer in South Western Colombia. Wilson Bulletin 98:243-256; Alvarez-Lopez, H. 1999. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Área lagunar	Especies de aves catalogadas como S2S3 por CVC: Pato ( <i>Anas cyanoptera</i> ), Iguazas ( <i>Dendrocygna autumnalis</i> , <i>Dendrocygna bicolor</i> ), Garza Morena ( <i>Ardea cocoi</i> ), Garza ( <i>Egretta caerulea</i> ), Paloma ( <i>Claravis pretiosa</i> ), Chamon Grande ( <i>Crotophaga major</i> ), Pato Aguja ( <i>Anhinga anhinga</i> ).	CDC-CVC
			Vegetación acuática de la orilla, regeneración de bosque seco tropical, Madrevieja La Marina	Especies de aves catalogadas como S3 por CVC: Monjita Cabeciamarilla ( <i>Agelaius icterocephalus</i> ), Martin Pescador Grande ( <i>Ceryle torquata</i> ), Polla de Agua ( <i>Laterallus albigularis</i> )	CDC-CVC, Castillo, S. 1999. Evaluación de la avifauna acuática en cuatro humedales del Valle Geográfico del Río Cauca. Tesis presentada a la Universidad del Valle.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Áreas en regeneración natural, vegetación secundaria temprana	Tangara Rastrojera, Carpinterito Gris ( <i>Tangara vitriolina</i> , <i>Picumnus granadensis</i> )	INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por María Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogotá. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.
			Área circundante al zanjón Maldonado y acequia sepulturas.	Especies de mamíferos catalogados como S1 por CVC: Chiguiro ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> ). También considerada como de alta prioridad.	CDC-CVC; Franco, A. M., Múnera C., Romero M., Baptiste, M., & Rodríguez, A., (2004). CAPITULO 2. Identificación de prioridades de conservación de fauna (aves y mamíferos) de la jurisdicción de la CVC. Santiago de Cali: C.V.C.
			Áreas en regeneración natural de bosque seco tropical alrededor de la Laguna	El Armadillo de nueve bandas ( <i>Dasypus novemcinctus</i> ) y el conejo ( <i>Sylvilagus brasiliensis</i> )	ANDERSSON, K. & J. AZCÁRATE. 2005. Strategic environmental assessment pre-study of Sonso Lagoon, Colombia. Master's thesis for LWR, KTH, Sweden.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Bosque de las Chatas (comadreja) y canales de salida al río Cauca (Chucha de agua)	Comadreja y Chucha de agua ( <i>Mustela frenata</i> , <i>Chironectes minimus</i> )	Técnicos de CVC de la laguna
			Área lagunar	Especies de reptiles catalogados como S1 por CVC: <i>Kinosternon leucostomum</i>	CDC-CVC
				Especies de reptiles catalogados como S2 por CVC: <i>Iguana iguana</i> , <i>Kinosternon leucostomum</i> . La Iguana ( <i>Iguana iguana</i> ) se ha visto afectada por la hormiga loca ( <i>Paratrechina fulva</i> )	CDC-CVC
			Area lagunar	Tortuga bache ( <i>Chelydra serpentina</i> ), ha disminuido su abundancia en todo Valle geográfico	CDC-CVC

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Áreas en regeneración natural	Especies de plantas catalogadas como S2 por CVC: <i>Machaerium capote</i> , <i>Xylopia ligustrifolia</i> , <i>Laetia americana</i> ,	CDC-CVC
			Áreas en regeneración natural	Especies con problemas de conservación: manteco ( <i>Laetia americana</i> ), burilico ( <i>Xylopia ligustrifolia</i> ), totofando ( <i>Crataeva tapia</i> ), <i>Capparis pendula</i> y <i>Ornosia coutinhoi</i>	Orejuela, J., & Rios, H., (1997). Inventario Florístico de la Reserva Natural Laguna de Sonso. (Thesis, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira).
			Áreas en regeneración natural	Especies de plantas catalogadas como S3 por CVC: <i>Erythrina poeppigiana</i>	CDC-CVC
		1.2.6. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansar	Área lagunar y zona en regeneración natural de bosque seco tropical , zonas de playa del río	162 especies de aves han sido reportadas en la laguna; de estas 34 especies de aves migratorias.	Alvarez-Lopez, H. 1999. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
			Orillas de la laguna con o sin vegetación	Mas del 50 % de las aves de la alguna prefieren este tipo de hábitat	Álvarez-López, H., (1995). Monitoreo de la Avifauna de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
I. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano.	2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas.	2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo de comunidades humanas.		No cumple	Equipo de trabajo
		2.1.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen los deslizamientos o inundaciones		No cumple	Equipo de trabajo
		2.1.3 Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones.	La Palomera, el Porvenir, Punta Brava, Puerto Bertín, y las fincas aledañas.	Hace parte del sistema de regulación del Río Cauca ya que la laguna ejerce un efecto vaso regulador del caudal, beneficiando a las poblaciones aledañas	Azcuntar, O., Baena, L., Hernandez M. F. ., Com. Pers.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		2.1.4. Sistemas hidrológicos de donde se Obtiene el agua para generación de Energía eléctrica		No cumple	Equipo de trabajo
	2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática	2.2.1 Presencia de modelos silvopastoriles o agroforestales compatibles con el medio natural		No cumple	Equipo de trabajo
		2.2.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura		No cumple	Equipo de trabajo
		2.2.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado		No cumple	Equipo de trabajo

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		2.2.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro de carbono, control biológico, incremento en productividad del suelo)	El garcero en península Matezarza	Control biológico: Las garzas ( <i>Egretta thula</i> ) se alimentan de orugas que se presentan en cultivos de maíz de Adolfo Abadía (finca Bello horizonte)	Salcedo, E. Com. Pers.
		2.2.5. Existencia de humedales o bosques naturales que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación	Área lagunar, pero sujeto a restricciones por sitios de anidación de aves acuáticas y a la presencia del buchón	Las especies de peces incluyen: Tilapia Rosada, Corronchos, Bocachico, Tilapia. Es necesario aclarar que las especies de hábitos filtradores presentan contaminación por plomo.	Pescadores de la laguna, R. Peck, Com. Pers.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		2.2.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa el ciclo de vida de especies importantes para el hombre	Área lagunar	La laguna brinda albergue a los estados larvales de varias especies de peces, entre ellos boca chico ( <i>Prochilodus magdalenae</i> ), Bagresapo ( <i>Pseudopimelodus bufonius</i> ) y Barbudo ( <i>Pimelodus clarias</i> ).	Florez, P. Com. Pers.
	2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la	2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área	Área lagunar y zona en regeneración natural de bosque seco tropical	Su interés por investigación es alto, debido a que es el humedal de mayor extensión en el Valle del río cauca.	Equipo de trabajo

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
	educación para la conservación.	2.3.2. Presencia de sitios con facilidades para la recreación, el turismo y la educación ambiental en áreas naturales	Sendero hacia torre de observación , Localidad el garcero (pero observación desde la torre y con restricciones en épocas de anidación), Sendero caño nuevo (La Isabella hasta la bocana de caño nuevo); recorrido por el río Cauca sale a desde puerto Bertín hasta la hacienda Villalobin	El principal atractivo es la observación de aves	Equipo de trabajo

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
		2.3.3. Áreas donde se presenten rasgos geofísicos de gran valor científico, estético o recreativo		No cumple	Equipo de trabajo
		2.3.4 Presencia de humedales o sitios con cobertura arbórea dentro de la zona urbana y suburbana, que promuevan la presencia de biodiversidad.		No cumple	Equipo de trabajo
III. Garantizar la permanencia del medio natural como fundamento de la integridad y pervivencia de las	3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a	3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral		No cumple	Equipo de trabajo

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR POR LAS AREAS PROTEGIDAS	CRITERIOS	LOCALIDAD	POSIBLES OBJETOS Y OBSERVACIONES	FUENTE
culturas tradicionales	ecosistemas naturales	3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad.	Área lagunar	La pesca se realiza de manera apropiada: el ojo de malla usado el de 8 a 10 cm; mucho mayor incluso al ancho permitido	Pescadores locales
		3.1.3. Presencia de valores históricos o relictos arqueológicos, o muestras de culturas antepasadas asociados a ecosistemas naturales de importancia desde el punto de vista de su biodiversidad.		No cumple	Equipo de trabajo
		3.1.4 Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional		No cumple	Equipo de trabajo

Nota: Para las convenciones, ver el anexo no. 1

## Anexo no. 3: Registro fotográfico

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 1: Entrada a la Laguna de Sonso



Foto 2: Caserío de Puerto Bertín, aldeaño a la Laguna.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 3: Talleres de consulta técnica y comunitaria, Finca la Isabela, Laguna de Sonso



Foto 4: Talleres de consulta técnica y comunitaria, Finca la Isabela, Laguna de Sonso

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 5: Caño Nuevo, canal artificial construido para evacuar aguas de la Laguna.



Foto 6: Ecosistema palustre: madreveja colmatada, hábitat de nidificación de Iguazas.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 7: Microhábitats en la Laguna, rastrojo denso y áreas inundables.



Foto 8 : Áreas de nidificación y hábitat para especies como el Buitre de Cienaga y las Iguazas.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 9 : Un ejemplo de un área propuesta como intangible: al fondo, el Bosque de las Chatas, relicto de Bosque seco Tropical.



Foto 10 : Áreas de recuperación natural en inmediaciones de la Laguna.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 11 : Bosques en proceso de regeneración natural.



Foto 12 : Bosques en proceso de regeneración natural.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 13 : Bosques en proceso de regeneración natural

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 14 : Área de avistamiento de aves



Foto 15: La Bocana”, área de avistamiento de aves

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 16: La Garza Real (*Ardea cocoi*) y el Coquito (*Phimosus infuscatus*).



Foto 17: Zona de pesca artesanal, donde los pobladores locales pueden realizar actividades extractivas.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 18 : Zona de pesca artesanal con restricciones, donde las aves acuáticas realizan su reproducción.



Foto 19: Zona de pesca deportiva en la madre vieja El Burro.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 20: Zona de pesca deportiva, la madreveja El Burro, vista desde otro ángulo.



Foto 21: Zona de pesca deportiva.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 22: Zona de pesca deportiva.



Foto 23: Acuavía: espacio abierto para ser usado en actividades eco-turísticas.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 24 : Acuavía: espacio abierto para ser usado en actividades eco-turísticas.



Foto 25 : Al fondo, zona de amortiguamiento con áreas en regeneración natural.

*Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006*



Foto 26: Dos de los problemas de la Laguna: Pastoreo por ganado y la presencia del Buchón de agua, una especie introducida.



Foto 27: Problemas en la Laguna: Presencia de ganado en áreas de conservación.



Foto 28: Problemas en la Laguna: Presencia de esp. introd., Rana Toro (*Rana catesbeiana*, prov. de .E.U. )



Copyright © 1998 Arthur Morris / Birds As Art

Foto 29: Especies migratorias: Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*).

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006



Foto 30: Especies amenazadas; Tortuga Bache (*Chelydra serpentina*).

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006

**Photo by Rob Bennetts**



Foto 31 : Especies migratorias: Águila Caracolera (*Rosthamus sociabilis*).



Foto 32: Especies acuáticas: Iguaza (*Dendrocygna bicolor*).



Foto 33: Especies acuáticas: Gallito de Ciénaga (*Jacana jacana*), padre y juvenil.

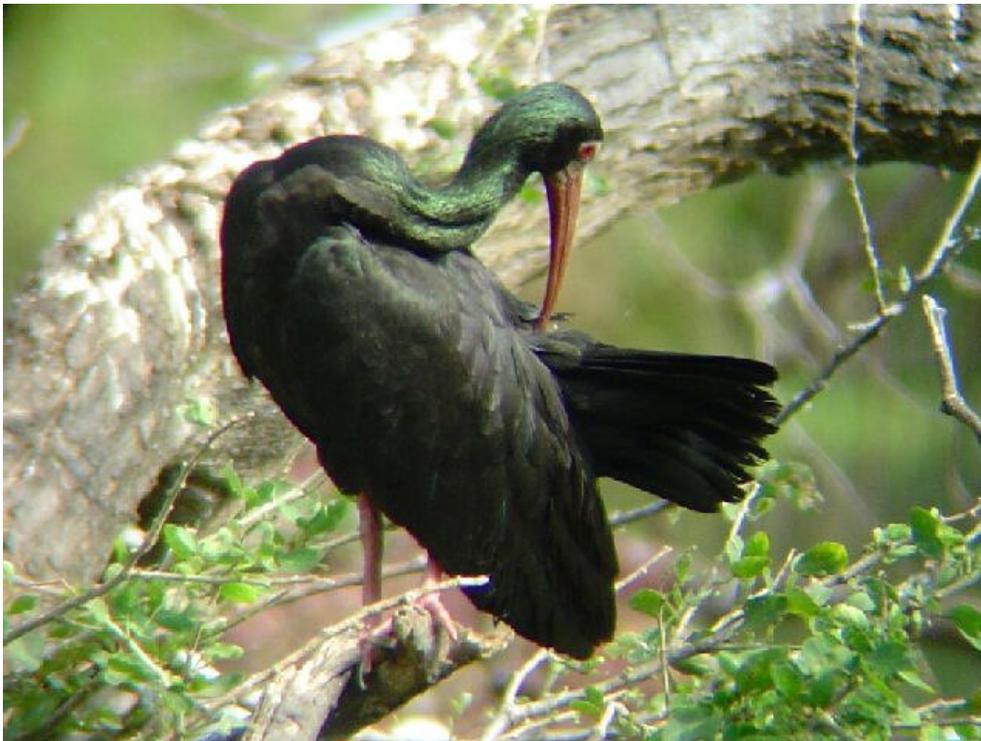


Foto 34: Especies acuáticas: Coquito (*Phimosus infuscatus*) acicalándose.



Foto 35: Especies acuáticas: Polla Gris (*Gallinula chloropus*).



Foto 36 : Especies acuáticas: Polla Azul (*Porphyrio martinica*).

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006



Foto 37: Especies que han declinado poblaciones: Pato Aguja (*Anhinga anhinga*).



Foto 38: Especies de reptiles: Iguana (*Iguana iguana*), nótese el pliegue gular desplegado.

Propuesta de una metodología para la determinación de objetivos de conservación en áreas a proteger. El caso de la Laguna de Sonso, Colombia. Reyes Gutiérrez, M. 2006



Foto 39: Especies de aves comunes: Golondrina Barranquera (*Stelgodypteryx ruficollis*).



Foto 40: Especies de aves comunes: Cirirí (*Tyrannus melancholicus*).