



República de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA

JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ

Director General

LUIS FERNANDO POVEDA CABEZAS

Subdirección de Planeación y Gestión Tecnológica

Supervisión

Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima

GLADYS REINOSO FLÓREZ

Coordinadora General

FRANCISCO ANTONIO VILLA NAVARRO

Coordinador del Proyecto

SERGIO LOSADA PRADO

Coordinador Biología de la Conservación

ADRIANA MARCELA FORERO CÉSPEDES

Coordinadora Técnica del Proyecto

Fotografías texto

Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima

Diseño y Diagramación

ADRIANA MARCELA FORERO CÉSPEDES

CORTOLIMA

Nit: 890.704.536-7.

PBX: +57(8) 265 5378 – 2654553

Dirección: Av. Ferrocarril Calle 44 Esquina – Ibagué, Colombia.

Universidad del Tolima

Nit 890.700.640-7

PBX +57(8) 2 771212

B. Santa Helena Parte Alta. A.A. 546 - Ibagué, Colombia.

EQUIPO TÉCNICO

Gladys Reinoso Flórez	Coordinadora Grupo de Investigación en Zología de la Universidad del Tolima
Francisco Antonio Villa Navarro	Coordinador del Proyecto
Sergio Losada Prado	Coordinador Biología de la Conservación
Adriana Marcela Forero Céspedes	Coordinadora Técnica del Proyecto
Shirly Alejandra Espinosa Guzmán	Geomática
Jorge Eliecer Mayor Camacho	Área: Análisis Socioeconómico
Camilo José Mahecha Ramírez	Área: Análisis Socioeconómico
Jaider Manuel Peña Cerpa	Área: Flora
Gladys Reinoso Flórez Edison Duarte	Área: Plancton
Gladys Reinoso Flórez Adriana Marcela Forero Céspedes	Área: Macroinvertebrados acuáticos y Calidad de Agua
Francisco Antonio Villa Navarro Juan Gabriel Albornoz Garzón Margarita María Roa Cubillos Diana Carolina Montoya Ospina	Área: Ictiología
Leonardo Alberto Ospina López	Área: Herpetología
Sergio Losada Prado Gustavo Fabián Pacheco	Área: Ornitología
Leidy Viviana García Herrera Fabian Santos	Área: Mastozoología
Luis Fernando Poveda Cabezas	Subdirección de Planeación y Gestión Tecnológica CORTOLIMA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO.....	10
NORMATIVIDAD	17
OBJETIVOS.....	23
CAPITULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	24
1. LOCALIZACIÓN.....	25
1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	25
1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL.....	26
CAPITULO 2: COMPONENTE FÍSICO	28
2. COMPONENTE FÍSICO	29
2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS.....	29
2.2. CLIMA.....	29
2.3. HIDROLOGIA	30
CAPITULO 3: COMPONENTE BIÓTICO	31
3.1. FLORA	32
3.1.2. METODOLOGÍA	36
3.1.3 FITOPLANCTON Y FLORA PRESENTE EN EL HUMEDAL SALDAÑA.....	39
3.2. FAUNA.....	61
3.2.2. METODOLOGÍA	73
3.2.3. FAUNA PRESENTE EN EL HUMEDAL SALDAÑA.....	81
CAPITULO 4: COMPONENTE CALIDAD DE AGUA.....	157
4.1 MARCO CONCEPTUAL	158
4.2. METODOLOGÍA	162
4.3. ANALISIS DE RESULTADOS.....	163
CAPITULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO	166
5. COMPONENTE SOCIOECONOMICO.....	167
5.1 . METODOLOGÍA	167
5.2. CONTEXTO POLITICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL.....	168
5.2.1. Municipio de Natagaima.....	168
5.2.2. Historia del humedal.....	169
5.3 CARACTERIZACIÓN ECONOMICA	170
5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (AII).	170

5.3.2. Actividad económica del humedal Saldaña, Área de Influencia Directa (AID).	171
5.3.3. RELACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL	173
5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIAL	174
5.5. PROSPECTIVA	179
5.5.1 Escenarios Humedal Saldaña	179
CAPITULO 6: COMPONENTE AMBIENTAL	182
6.1 INTRODUCCIÓN	183
6.2 METODOLOGÍA	184
6.2.1. La transformación total de un humedal (orden de magnitud 1)	184
6.2.2. Perturbación Severa (orden de magnitud 2)	184
6.3 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	186
6.3.1 Indicadores de la Matriz de Impacto	186
6.3.2. Análisis Cualitativo del Humedal Saldaña.	188
6.4 ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL	190
CAPITULO 7: VALORACIÓN Y EVALUACIÓN	192
7.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA	193
7.1.1 Generalidades del humedal	193
7.1.2 Diversidad biológica	193
7.1.3 Naturalidad	194
7.1.4 Rareza	194
7.1.5 Fragilidad	195
7.1.6 Posibilidades de mejoramiento	196
7.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	198
7.2.1 Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños	198
7.2.2 Valoración económica	199
CAPITULO 8: ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL	200
8. ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL	201
8.1. ASPECTOS CONCEPTUALES	201
8.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	206
8.2.1. Etapas de la zonificación	206
8.3. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y AMBIENTAL	211
8.3.1. Áreas de preservación y protección ambiental:	214
8.3.2. Áreas de protección y regulación del recurso hídrico:	214
8.3.3. Áreas de recuperación ambiental:	215
8.3.4. Áreas de Producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos:	216
CAPITULO 9: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	217
9.1. INTRODUCCION	218
9.2. METODOLOGÍA	219

9.3. VISIÓN	220
9.4. MISIÓN	220
9.5. OBJETIVOS	221
9.5.1. Objetivo General del Plan de Manejo	221
9.5.2. Objetivos específicos	221
9.6. TIEMPOS DE EJECUCIÓN	221
9.7. ESTRATEGIAS.....	221
9.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS	226
9.10. PLAN DE TRABAJO ANUAL	243
.....	244
BIBLIOGRAFIA	244
ANEXOS	257

INTRODUCCIÓN

Los humedales son considerados ecosistemas muy sensibles a la intervención de origen antrópico, en Colombia son vitales dentro de la amplia variedad de ecosistemas y, al ofrecer distintos bienes y servicios, constituyen en un reglón importante de la economía nacional, regional y local (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Los humedales sirven para mitigar los impactos generados por el ciclo hidrológico de una región y, paralelamente, proveen de hábitat a distintos organismos, incluyendo aquellas especies que recurren a la migración como estrategia adaptativa. Proveen de hábitat, alimento, refugio, y áreas de crianza y reproducción a un elevado número de especies de peces, aves, anfibios, reptiles, mamíferos e invertebrados. Son reconocidos por su alto nivel de endemismos, en particular de peces e invertebrados, por su fauna altamente especializada y por ser refugio de una gran diversidad de especies de aves migratorias. Los humedales tienen también un papel ecológico muy importante en el control de la erosión, la sedimentación y las inundaciones; en el abastecimiento y depuración del agua, y en el mantenimiento de pesquerías. En la actualidad estos sistemas han reducido su extensión considerablemente debido al drenado y relleno de sus áreas para diferentes usos (Aguilar, 2003).

Su afectación obedece a distintos factores, generalmente antrópicos. Uno de ellos ha sido la inadecuada planificación y el uso de técnicas nocivas, así la ejecución de políticas de desarrollo sectorial inconsistentes y desarticuladas (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Con el fin de detener la pérdida de humedales se han desarrollado distintas iniciativas, una de ellas es la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, adoptada en RAMSAR en 1971 (Sánchez, 1998). Igualmente, la Agenda 21 plantea como prioridad para los recursos de agua dulce la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

La declinación en la producción de las especies acuáticas en general se ha asociado a la pérdida de diversos tipos de hábitat estuarinos y ribereños, como la vegetación acuática sumergida, vegetación marginal halófila, sustratos someros lodosos, arrecifes ostrícolas y restos de vegetación arbórea. Sin embargo, la declinación en el tamaño de las poblaciones de igual manera es causada por una serie de procesos biológicos, geológicos, físicos y químicos, tales como la alteración física de los hábitat, la modificación de los influjos de agua dulce y la contaminación crónica o

accidental (Barba, 2004). Los humedales poseen atributos o valores intrínsecos que los distinguen de otros ecosistemas y es ahí donde reside su gran importancia en el sistema vital del planeta y el hecho de detentar la máxima consideración desde el punto de vista de la conservación (Viñals, 2004).

Situaciones como la agricultura intensiva, la urbanización, la contaminación, la desecación, sobreexplotación de recursos y la introducción de especies foráneas, han afectado los procesos naturales que se dan en los humedales convirtiéndolos en ecosistemas frágiles con pérdida de capacidad productiva. Las acciones antrópicas sobre los humedales tienen efectos negativos tanto en las especies silvestres, como en las mismas comunidades humanas, ya que se ven afectado los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician (Lasso *et al.*, 2014)

Debido a la alteración de estos ecosistemas el Estado propone su protección mediante la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, donde establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y menciona que: "le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales". El Ministerio del Medio Ambiente adopta esta responsabilidad por medio de la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, y en su artículo 4, dispone en relación con el Plan de Manejo Ambiental, que las Autoridades Ambientales competentes deberán elaborarlos y ejecutarlos para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo, con la participación de los distintos interesados. Así mismo, el Plan de Manejo Ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica (Resolución 196 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 01 de Febrero de 2006).

En el departamento del Tolima se registran como los humedales más importantes 300 lagunas de cordillera, de origen glaciar, localizadas en la cordillera central en áreas de los Parques Nacionales Naturales y numerosas lagunas y sistemas de humedales en las zonas bajas principalmente en la zona de vida Bosque seco Tropical del departamento. A pesar de esta variedad de humedales en el departamento del Tolima solo se han realizado evaluaciones iniciales de los humedales ubicados en el Parque Natural Nacional Los Nevados y en su área amortiguadora. Los relictos de humedales que se ubican en el Valle del Magdalena, con excepción de la valoración ecológica realizada por Camargo y Lasso (2002).

Teniendo en cuenta lo anterior y consciente de la importancia de los humedales, de la fauna y flora que los caracteriza, la Corporación Autónoma del Tolima CORTOLIMA y Grupo de Investigación en Zoología (GIZ.) ha considerado muy relevante desarrollar el proyecto de estudio de ocho humedales ubicados en las zonas bajas y altas del departamento del Tolima cuyo objetivo es la caracterización de la fauna y flora presente en ellos y generar la línea base para plantear el Plan de Manejo para su conservación.

MARCO TEÓRICO

LOS HUMEDALES.

Existen más de cincuenta definiciones de humedales (Dugan 1992) y los expertos debaten la conveniencia de acuñar una de uso general (Scott & Jones 1995). El Ministerio del Medio Ambiente ha adoptado la definición de la Convención RAMSAR, la cual establece: «...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros». (Scott & Carbonell, 1986).

Cowardin *et al.* (1979) sugirieron que los humedales fueran reconocidos por su carácter de interfaz entre los sistemas terrestres y acuáticos. Por otro lado, Farinha *et al.* (1996) ofrecieron criterios operativos, como los siguientes: El límite entre tierra con cobertura vegetal predominantemente hidrofítica y aquella con cobertura mesofítica o xerofítica; el límite entre suelo predominantemente hídrico y aquel predominantemente seco; en aquellos sitios en donde no hay ni suelo ni vegetación, el límite entre la tierra que es inundada o saturada con agua en algún momento del año y aquella que no lo es.

Las funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer término, son sistemas naturales de soporte vital, y base de actividades productivas y socioculturales, tales como economías extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura en épocas de estiaje (Ministerio del Medio Ambiente - Instituto Alexander Von Humboldt, 1999). Sin embargo, los humedales no han merecido atención prioritaria, siendo entonces ignorada su contribución a la economía del país.

Por su naturaleza, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, el deslizamiento de

tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales.

Se puede decir que un humedal degradado es un humedal que ha perdido algunos de sus valores o funciones o todos ellos a causa de la desecación, por tanto hay varias buenas razones para iniciar actividades de restauración y rehabilitación de humedales degradados. En esencia, se trata de las mismas razones para conservar los humedales naturales: las valiosas funciones y servicios que prestan. Vale la pena establecer una definición para los términos valores y funciones de los humedales. Las funciones son procesos químicos, físicos y biológicos o atributos del humedal que son vitales a la integridad del sistema y que operan sean o no considerados importantes para la sociedad. Los valores son atributos del humedal que no son necesariamente importantes a la integridad del sistema pero que son percibidos como de importancia a la sociedad. La importancia social de las funciones y valores de un humedal se define como el valor que la sociedad le asigna a una función o valor evidenciado por su valor económico o reconocimiento oficial (Adamus *et al.*, 1991).

Pese a que es muy difícil restaurar humedales exactamente como eran antes de su conversión y que incluso puede ser imposible, existen muchos ejemplos de proyectos de restauración que han restablecido al menos algunas de estas funciones y valores. Debido a la dificultad que conlleva un proceso de restauración, es indispensable determinar el criterio de éxito de la misma desde un comienzo y en forma detallada. Otra limitante es la ausencia de información sobre el estado de los humedales antes de ser impactados.

LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y LA REHABILITACIÓN AMBIENTAL.

Las perturbaciones naturales son un elemento integral de los ecosistemas de todo tipo. Estas perturbaciones afectan la composición y estructura de los ecosistemas, generando cambios permanentes y una dinámica propia. La velocidad de recuperación de los ecosistemas depende de varios factores, pero principalmente de la magnitud y frecuencia. Muchos modelos extractivos y productivos de pequeña escala generan impactos comparables con las perturbaciones naturales, de los cuales se recuperan fácilmente, la capacidad de un ecosistema para recuperarse de estos cambios se conoce bajo el término de resiliencia: entre mayor resiliencia mayor capacidad de recuperación a las perturbaciones (Samper, 1999).

Con la perturbación de un ecosistema se produce un cambio en la estructura, usualmente representada en una reducción en el número de especies y complejidad del ecosistema. Al mismo tiempo se puede producir

un impacto sobre la función, por ejemplo la reducción en la capacidad de reciclaje de nutrientes. En sentido estricto, la restauración de un ecosistema implica el retorno a la estructura y función original. El problema conceptual es como definir el ecosistema original, sobre todo si tenemos en cuenta que todos los ecosistemas cambian con el tiempo.

En el estudio de los ecosistemas se tiene en cuenta su composición de especies, su estructura y su funcionamiento (procesos), porque en últimas la restauración ecológica es un tipo de manejo de ecosistemas que apunta a recuperar la biodiversidad, su integridad y salud ecológicas. La biodiversidad es su composición de especies (principalmente de los productores primarios, las plantas), la integridad ecológica es su estructura y función y la salud ecológica es su capacidad de recuperación después de un disturbio (resistencia a disturbios y resiliencia), lo cual garantiza su sostenibilidad.

En consecuencia la capacidad de restaurar un ecosistema dependerá de una gran cantidad de conocimientos, como por ejemplo: el estado del ecosistema antes y después del disturbio, el grado de alteración de la hidrología, la geomorfología y los suelos, las causas por las cuales se generó el daño; la estructura, composición y funcionamiento del ecosistema preexistente, la información acerca de las condiciones ambientales regionales, la interrelación de factores de carácter ecológico cultural e histórico: es decir la relación histórica y actual entre el sistema natural y el sistema socioeconómico, la disponibilidad de la biota nativa necesaria para la restauración, los patrones de regeneración, o estados sucesionales de las especies (por ejemplo, estrategias reproductivas, mecanismos de dispersión, tasas de crecimiento y otros rasgos de historia de vida o atributos vitales de las especies), las barreras que detienen la sucesión y el papel de la fauna en los procesos de regeneración (Vargas, 2007).

El éxito en la restauración también dependerá de los costos, de las fuentes de financiamiento y voluntad política de las instituciones interesadas en la restauración; pero ante todo de la colaboración y participación de las comunidades locales en los proyectos.

- **Restauración ecológica.**

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI por sus siglas en inglés) define la restauración ecológica como “el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido” (SER, 2004). En otras palabras la restauración ecológica es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las dinámicas naturales

deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar (SER, 2004).

La visión ecosistémica implica que lo que debe retornar a un estado predisturbio son las condiciones ecológicas que garantizan la recuperación de la composición estructura y función del ecosistema y que recuperan servicios ambientales. Desde este punto de vista la restauración es un proceso integral de visión ecosistémica tanto local, como regional y del paisaje, que tiene en cuenta las necesidades humanas y la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, seminaturales y antrópicos (Vargas, 2007).

El valor de usar la palabra restauración desde el punto de vista ecosistémico es que nos ayuda a pensar en todos los procesos fundamentales de funcionamiento de un ecosistema, especialmente en los procesos ligados a las sucesiones naturales (Cairns, 1987), sus interacciones y las consecuencias de las actividades humanas sobre estos procesos.

- **Rehabilitación**

Varios autores utilizan la palabra rehabilitación como sinónimo de restauración. Pero en realidad su uso presenta diferencias. La rehabilitación no implica llegar a un estado original. Por esta razón la rehabilitación se puede usar para indicar cualquier acto de mejoramiento desde un estado degradado (Bradshaw, 2002), sin tener como objetivo final producir el ecosistema original. Es posible que podamos recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, en este caso se realiza una rehabilitación de la función ecosistémica, muchas veces incluso con un reemplazo de las especies que lo componen (Samper, 2000).

En muchos casos la plantación de árboles nativos o de especies pioneras dominantes y de importancia ecológica puede iniciar una rehabilitación.

- **Revegetalización**

Es un término utilizado para describir el proceso por el cual las plantas colonizan un área de la cual ha sido removida su cobertura vegetal original por efecto de un disturbio. La revegetalización no necesariamente implica que la vegetación original se reestablece, solamente que algún tipo de vegetación ahora ocupa el sitio. Por ejemplo, muchas áreas que sufren disturbios son ocupadas por especies invasoras que desvían las sucesiones a coberturas vegetales diferentes a las originales (Vargas, 2007).

ESTRATEGIA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE HUMEDALES

La restauración es un componente de la planificación nacional para la conservación y uso racional de los humedales. De acuerdo con la 8ª reunión de la Conferencia de las partes implicadas en la convención sobre humedales RAMSAR (2002) se establecen principios y lineamientos para la restauración de humedales en el documento RAMSAR COP8 Resolución VIII.16.

A continuación se enuncian algunos principios de consideración en los proyectos de restauración de humedales:

1. Comprensión y declaración clara de metas, objetivos y criterios de rendimiento.
2. Planificación detenida para reducir posibilidades de efectos secundarios indeseados.
3. Examen de procesos naturales y condiciones reinantes durante la selección, preparación y elaboración de proyectos.
4. No debilitar esfuerzos para conservar los sistemas naturales existentes.
5. Planificación a escala mínima de cuenca de captación, sin desestimar el valor de hábitats de tierras altas y los nexos entre estos y hábitats propios de humedales.
6. Tomar en cuenta principios que rigen la asignación de recursos hídricos y el papel que la restauración puede desempeñar en el mantenimiento de las funciones ecológicas de los humedales.
7. Involucrar a todos los interesados directos en un proceso abierto
8. Gestión y monitoreo continuos (custodia a largo plazo).

Lograr la restauración o rehabilitación de un humedal requiere en primer lugar del restablecimiento del régimen hidrológico, lo cual depende de actividades que consisten principalmente en eliminar obras de infraestructura que impidan el flujo de agua al humedal, o tubos y canales que drenan el agua de este. Sin embargo, la regulación hídrica del humedal también se relaciona con actividades que conciernen al control de la entrada de sedimentos, residuos sólidos y flujos contaminantes y la reconfiguración geomorfológica del sitio.

El régimen hidrológico puede recuperarse de manera indirecta si se controla la calidad del agua a partir de las concentraciones de nutrientes, la explotación de acuíferos y manantiales abastecedores, si se mantiene la cobertura vegetal en las partes altas de las cuencas. Dado que el aporte de sedimentos está relacionado con el régimen hidrológico, en ocasiones es necesario construir gaviones o estructuras de retención de suelo. En otros casos se deben quitar las presas que retienen el sedimento o construir playas y dunas protectoras (Vargas, 2011).

Otro de los factores relacionados con el ambiente físico es la restitución de la microtopografía del sustrato porque determina la variación de factores como el potencial de oxidoreducción y temperatura, y/o la distribución y establecimiento de las especies. Las especies vegetales de los humedales son susceptibles a variaciones pequeñas en el relieve del sustrato en escalas de centímetros a metros (Collins *et al.* 1982, Titus 1990). La reconfiguración física del humedal involucra técnicas de empleo de maquinaria y manuales para estabilizar la geoforma y al mismo tiempo propiciar la heterogeneidad en el relieve.

En segundo lugar es necesario el control de especies invasoras acuáticas, semiacuáticas y terrestres. Esto puede realizarse a través de métodos como el entresacado manual o la remoción con maquinaria liviana. Es conveniente hacerlo antes del establecimiento de especies vegetales nativas ya que es otra de las barreras a la restauración. El establecimiento de especies vegetales en los humedales tiene dos alternativas metodológicas (Lindig-Cisneros & Zedler, 2005):

- Métodos de diseño: esta aproximación toma en cuenta la estrategia de historia de vida de las especies como el factor más importante en el desarrollo de la vegetación en un sitio.
- Esta estrategia enfatiza aproximaciones intervencionistas basadas en resultados predecibles ya que involucra la selección e introducción de especies con implementación de medidas necesarias para su permanencia.
- Métodos de autodiseño: consisten en permitir que las comunidades vegetales se organicen espontáneamente dejando que las especies se establezcan de manera natural colonizando el sitio. El restaurador puede plantar especies vegetales o no pero las condiciones ambientales naturales determinarán la permanencia de la vegetación (Middleton 1999).

Al igual que los métodos de diseño la creación de hábitats para la fauna requiere de la selección de especies vegetales de acuerdo a las especies animales. Restablecer la vegetación de los alrededores del humedal involucra sembrar especies nativas que sirvan como barrera, perchas vivas y refugios. Al final del proceso es imprescindible restablecer también la vegetación de los alrededores. Algunos criterios para el manejo de la cobertura vegetal terrestre de un humedal son: diseño de las plantaciones, diversidad de especies, conectividad interna, atractivos (perchas y árboles de fructificación), condiciones edáficas, alternancia de corredores, estratificación, protección de la franja litoral, zonas de recreación y vegetación de transición.

Dentro de los atributos o variables de medición recomendables en el monitoreo de la restauración de humedales se reconocen los siguientes (Callaway *et al.* 2001):

- Hidrología: régimen de inundación, nivel freático, tiempo de retención de agua, caudales de entradas y salidas, tasas de flujo, elevación, sedimentación y erosión.
- Calidad del agua: temperatura del agua y oxígeno disuelto, pH, turbidez y estratificación de la columna de agua, nutrientes.
- Suelos: contenido de agua, textura, salinidad, densidad aparente, pH, potencial de reducción, contenido de materia orgánica, nitrógeno total, nitrógeno inorgánico, procesos del nitrógeno, descomposición, sustancias tóxicas.
- Vegetación acuática: porcentaje de cobertura, composición de especies, etapas de sucesión.
- Vegetación terrestre: mapeo, cobertura y altura de plantas vasculares, arquitectura del dosel, tamaño de parches y distribución de especies particulares, biomasa epigea, biomasa hipogea, estimación visual de algas y tipo dominante, concentración de nitrógeno en tejidos.
- Fauna: tasa de colonización, composición de especies, densidad, estructura poblacional, crecimiento, periodos de migración, anidación y cuidado de crías, relación reptiles/mamíferos. Entre los grupos considerados como indicadores biológicos para realizar el seguimiento de estos parámetros se encuentran los Macroinvertebrados acuáticos, peces y aves acuáticas.

NORMATIVIDAD

Desde finales de la década de los 80 y principios de los 90 se empezaron a gestionar en Colombia los primeros pasos para la conservación de los humedales del país. En este sentido, en 1991, durante la Segunda Reunión de los Miembros Sudamericanos de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Programa Mundial de Humedales de la UICN convocó un taller en donde se recomendó la realización de otros talleres de Humedales en cuatro países de la región para la elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación de los Humedales.

Posteriormente, en 1992 se llevó a cabo en Bogotá, el Primer Taller Nacional de Humedales, en el cual se construyó de manera informal un Comité *ad hoc* con el fin de canalizar acciones tendientes a la conservación de estos ecosistemas (Naranjo, 1997).

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993, se reorganizó el sistema nacional encargado de la gestión ambiental y en la estructura interna del Ministerio se creó una dependencia específica para el tema de los humedales. En 1996, esta dependencia generó un documento preliminar de lineamientos de Política para varios ecosistemas, incluyendo los humedales. Un año más tarde, el Ministerio del Medio Ambiente realizó una consultoría con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt con el fin de proporcionar las bases técnicas para la formulación de una política nacional de estos ecosistemas acuáticos. Los resultados de dicha consultoría hacen parte de la publicación "Humedales Interiores de Colombia, Bases Técnicas para su conservación y Desarrollo Sostenible". En este mismo sentido, el Ministerio realizó en 1999 un estudio que identificó las prioridades de gestión ambiental de varios ecosistemas, entre ellos los humedales.

Por otra parte, en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente realizó desde su creación las gestiones políticas y técnicas para que el Congreso de la República y la Corte Constitucional aprobaran la adhesión del país a la Convención RAMSAR. Lo anterior se logró mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998.

La Convención RAMSAR (2000), plantea que la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe conservarse, y, cuando sea posible, se debe procurar rehabilitar o restaurar aquellos que presenten condiciones aptas para este tipo de acciones.

Por medio de la Resolución 196 de 2006 se adopta la Guía Técnica para la Formulación, Complementación o Actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción de los Planes de Manejo para los Humedales Prioritarios en Colombia y para la delimitación de los mismos. Así mismo, la conservación de estos ecosistemas es prioritaria para cumplir con los objetivos de protección contemplados en otros tratados internacionales de los cuales Colombia es parte, como por ejemplo el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

En el párrafo 1 del artículo 3 de la Convención RAMSAR se estipula que **“Las Partes Implicadas deberán elaborar y aplicar su plantificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio.”**

Con este propósito, en la 7ª COP (Conferencia de las Partes) celebrada en Costa Rica en 1999, se aprobaron los *Lineamientos para Elaborar y Aplicar Políticas Nacionales de Humedales*, en los cuales se mencionan los siguientes elementos para lograr su conservación:

- Fijación de objetivos de conservación de humedales en las políticas gubernamentales
- Fortalecimiento de la coordinación y la comunicación entre los organismos gubernamentales
- Creación de más incentivos a la conservación de los humedales
- Fomento de un mejor manejo de humedales después de su adquisición o retención
- Conocimientos más elaborados y su aplicación
- Educación dirigida al público en general, a los decisores, los propietarios de tierras y al sector privado.
- Fomento de la participación de las organizaciones no gubernamentales y las comunidades locales.

Colombia cuenta con herramientas adecuadas para la protección y conservación de los humedales y es así como a partir de su Constitución Política de 1991 se “eleva el medio ambiente a la calidad de derecho constitucional colectivo, estableciendo derechos y deberes de la sociedad en relación con el manejo y protección de los recursos naturales, instando como elemento constitucional el desarrollo sostenible y asignando funciones de protección ambiental a diferentes autoridades del poder público”

NORMA	DESCRIPCIÓN
Connotación Legal de los Humedales	La ley les ha dado la connotación de espacio público, lo que los destina a satisfacer necesidades colectivas para su protección y los demás cuerpos de agua integrantes del sistema hídrico de las regiones; creándose la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental de la ronda, que también hace parte del espacio público.
Regulación de Carácter Nacional Decreto 1355 de 1970	Decreto 1355 de 1970. Art.1: Son ilegales los rellenos y la desecación de los humedales, por esto las autoridades ambientales, pueden solicitar a las alcaldías, entes municipales y distritales, detener los rellenos y la invasión de la zona de ronda o protección alrededor de estos sistemas, que es hasta de 30 m.
Convención RAMSAR, 1971 Comunidad Internacional	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
Decreto-Ley 2811 de 1974 Congreso de Colombia	Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente Art. 8 , literal f- considera factor de contaminación ambiental los cambios nocivos del lecho de las aguas. literal g, considera como el mismo de contaminación la extinción o disminución de la biodiversidad biológica. Art.9 Se refiere al uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables. Art.137 Señala que serán objeto de protección y control especial las fuentes, cascadas, lagos y otras corrientes de agua naturales o artificiales, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección. Art 329 precisa que el sistema de parques nacionales tiene como uno de sus componentes las reservas naturales. Las reservas naturales son aquellas en las cuales existen condiciones de diversidad biológica destinada a la conservación. Investigación y estudio de sus riquezas naturales.
Normas Sanitarias Sobre Residuos Sólidos de 1974 Art.25, 31 y 33	Art.25: Se podrán utilizar como sitios de disposición de basuras, los predios autorizados expresamente por el Ministerio de Salud o la Entidad delegada. Art. 31: Quienes produzcan basuras con características especiales son responsables de su recolección, transporte y disposición final. Art. 33: Los vehículos destinados al transporte de basura, reunirán disposiciones técnicas que reglamente el Ministerio de Salud preferiblemente de tipo cerrado a prueba de agua y de carga a baja altura.
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De	Sobre conservación, defensa y toma de medidas para la protección del recurso flora

Colombia Arts. 193 al 197	
Decreto 1541 de 1978 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973. Normas relacionadas con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.
Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título 1 de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del Agua y Residuos Líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a) Consumo humano y doméstico b) Preservación de flora y fauna c) Agrícola d) Pecuario e) Recreativo f) Industrial g) Transporte.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia	Artículo 58: Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no podrán ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. Artículo 63: Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Artículo 366. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.

Convenio 169 de 1989 de la OIT, aprobado por Colombia a través de la Ley 21 de 1991, conocida como ley de origen y derecho propio	En donde obliga a los Gobiernos Nacionales a concertar con los Pueblos Indígenas en todos los asuntos que los afecte o interese. Los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente.
Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 1992 Comunidad Internacional	Convenio de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992)
Ley 99 de 1993 Congreso de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones Art.1. Dentro de los principios generales ambientales dispone en el numeral 2 que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. Art. 116 lit. g, autoriza al Presidente de la República para establecer un régimen de incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.
Ley 165 de 1994 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. En el que se reconoce la estrecha y tradicional dependencia de muchas comunidades locales y poblaciones indígenas con sistemas de vida tradicionales basados en los recursos biológicos y la conveniencia de compartir equitativamente los beneficios, además insta a los gobiernos nacionales, a que con arreglo a su legislación nacional, respeten, preserven y mantengan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua, 1995.	El Ministerio de Ambiente elaboró el documento "Lineamientos para la construcción colectiva de una cultura del agua". Uno de sus objetivos es proteger acuíferos, humedales y otros reservorios importantes de agua.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Saldaña

Ley 357 de 1997 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en RAMSAR el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
Resolución VIII.14 RAMSAR 2002	Por medio de la cual se establecen los nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales.
Resolución N° 157 de 2004 MAVDT	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención RAMSAR.
Resolución N° 196 de 2006 MAVDT	"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia "
Resolución 1128 de 2006 MAVDT	Por la cual se modifica el artículo 10 de la resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la resolución 157 de 2004 y se dictan otras disposiciones.
Artículo 202 de la Ley del Plan de Desarrollo: Prosperidad para todos 2011- 2014 (Ley 1450 de 2011)	Por la cual se estableció la delimitación de los ecosistemas de páramos y humedales a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos, económicos sociales y ambientales.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente Plan de Manejo Ambiental es establecer medidas, estrategias y acciones necesarias para fomentar la conservación *in situ*, uso racional sostenible, evitar la degradación y potenciar algunas funciones del humedal Saldaña en el municipio de Natagaima; priorizando sus características ecológicas y socioeconómicas.

Así mismo se busca diagnosticar los problemas ambientales y socioeconómicos que caracterizan el humedal y su zona de influencia, así como las oportunidades de servicios ambientales y finalmente determinar las acciones de mitigación, compensación y de solución a la problemática presente en el municipio de Natagaima mediante el plan de acción.



CAPITULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN

1. LOCALIZACIÓN

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal Saldaña se encuentra localizado en predios del resguardo indígena Pacande en la vereda La Molana, municipio de Natagaima, departamento del Tolima y pertenece a la subzona hidrográfica del Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena; ocupa un área aproximada de 3,65 Hectáreas en un altura promedio de 378 msnm, los límites se encuentran definidos por las siguientes coordenadas geográficas. (Tabla 1.1; Figura 1.1).

Tabla 1.1. Coordenadas geográficas humedal Saldaña

EXTREMO	NORTE	OESTE
Norte	3°29'59,171" N	75°8'48,298" W
Sur	3°29'48,922" N	75°8'47,986" W
Oriente	3°29'54,853" N	75°8'46,093" W
Occidente	3°29'53,741" N	75°8'51,792" W

El acceso al humedal se realiza por la vía que del casco urbano conduce a la ciudad de Neiva, la cual pasa por el límite de las veredas Plomo La María y Camino Real de Enchique, continuando por Guasimal Mesas, Guasimal Guadaleja, Velú, La Virginia hasta la Molana en una distancia de 15,53 Km, donde se toma un camino de herradura en la zona del resguardo en una longitud de 455.8 ms.

Figura 1.1 Humedal Saldaña, Municipio de Natagaima

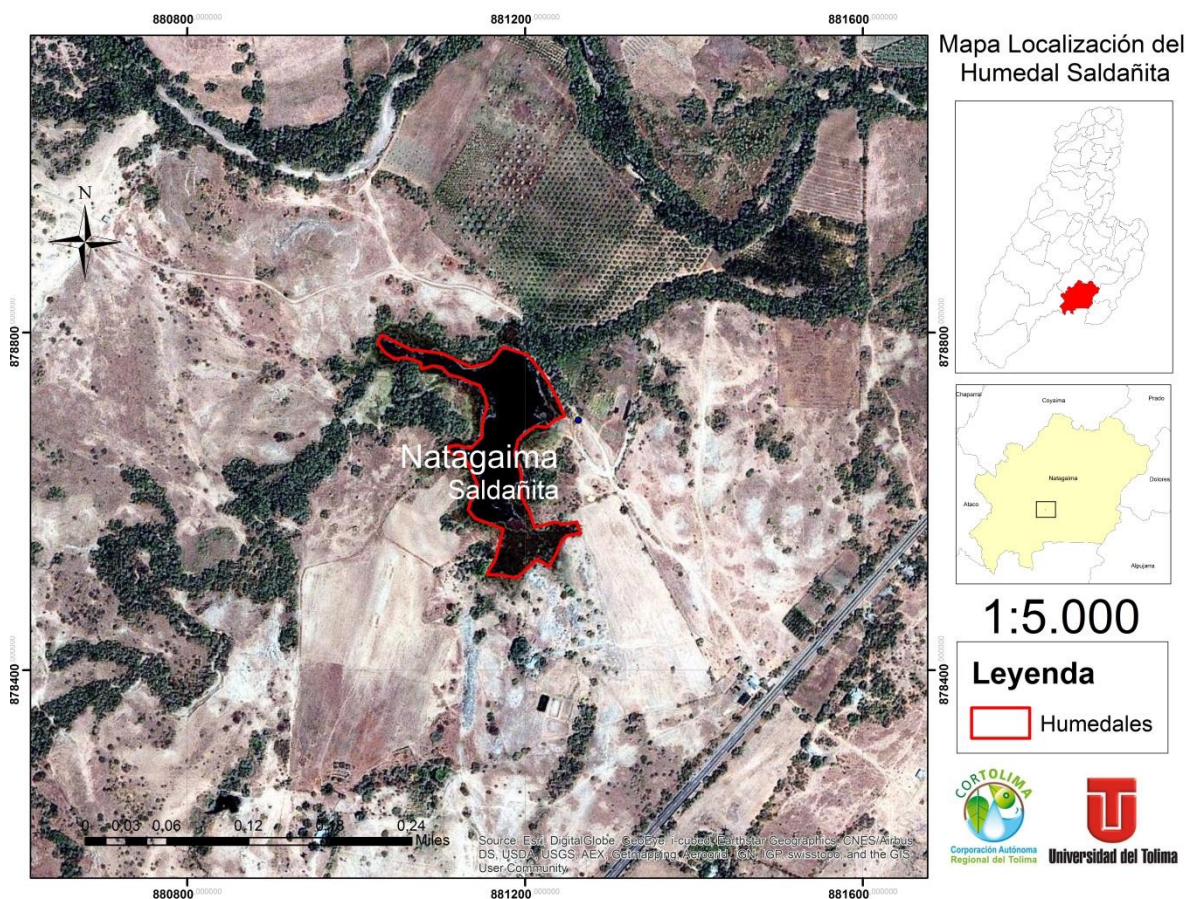


Fuente: GIZ (2015)

El humedal limita al norte con sectores aledaños a la Quebrada Pacande; al oriente con una vía destapada que lleva a la vereda La Virginia; al

occidente con la quebrada Saldaña y al sur con cultivos semestrales del resguardo indígena. (Figura 1.2).

Figura 1.2. Localización del Humedal Saldaña, Municipio de Natagaima



Fuente: GIZ (2015)

1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL

Teniendo en cuenta la Convención RAMSAR el humedal Laguna de Coya se clasifica según sus cinco niveles jerárquicos (Tabla 1.1), basados en la Política Nacional para Humedales interiores de Colombia (2002)

Tabla 1.1 Clasificación del Humedal Laguna de Coya según la Convención RAMSAR

Sistema jerárquico (niveles)	Clasificación Humedal Laguna de Coya
Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento	Interior
Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.	Palustre
Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.	Permanente
Clase: Se define con base en descriptores de la fisionomía del humedal, como formas de desarrollo dominantes o características del sustrato, tales como textura y granulometría en caso de no estar cubierto por plantas.	Emergente
Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.	Pantanos y ciénagas dulces permanentes



CAPITULO 2: COMPONENTE FISICO

2. COMPONENTE FISICO

2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

La zona alrededor del humedal Saldaña pertenece a un paisaje de piedemonte con relieves tipo colinas y vallecitos y un sector en la parte alta de la Quebrada Saldaña pertenece a un paisaje de montaña con un relieve tipo cañones y taludes

Las zonas con relieve tipo colinas, ocupan un área de 185,96 ha equivalentes al 72% de la microcuenca del humedal y se distribuyen alrededor de toda la laguna exceptuando la zona norte, este relieve se caracteriza por ser moderadamente ondulado y de pendientes cortas, con un material parental de areniscas tobaceas y arcillolitas que derivan en suelos superficiales, bien drenados, ligeramente ácidos, bajos en materia orgánica y en fertilidad.

Las zonas con relieve tipo vallecitos cubren 25,79 ha. y se localizan al norte y nor- oriente de la laguna, este tipo de relieve se caracteriza por ser plano a ligeramente inclinado ocasionalmente pedregoso. El material parental son sedimentos coluvio- aluviales que derivan en suelos superficiales a moderadamente profundos, con un drenaje bueno a imperfecto, ligeramente alcalinos y de fertilidad moderada

Los suelos con relieve tipo cañones y taludes cubren 41,85 ha equivalentes al 16% de la microcuenca, este tipo de relieve se caracteriza por ser fuertemente quebrado, de pendientes largas y con afloramientos rocosos ocasionales. Este relieve se localiza al occidente de la microcuenca en la parte alta de la Qda Saldaña, el material parental son arcillolitas, areniscas e intrusiones de granodiorita que derivan en suelos superficiales, excesivamente drenados, de texturas gruesas, pobres en materia orgánica y de fertilidad baja.

2.2. CLIMA

El régimen de lluvias para el Municipio de Natagaima, es bimodal, en todos los sitios seleccionados, ello indica que existen 2 épocas marcadas de lluvias. Los meses de invierno, en el primer semestre son abril y mayo; para el segundo semestre los meses de octubre, noviembre y diciembre. Los meses de enero, febrero y marzo, son meses de transición y julio, agosto y septiembre son meses de baja precipitación.

2.3. HIDROLOGIA

El humedal Saldaña pertenece a la cuenca del río Magdalena, a él ingresa la quebrada Saldaña, la cual es de tipo intermitente y posteriormente drenan sus aguas a la quebrada Pacande, el humedal tienen un espejo de agua permanentes sin embargo este ha sido invadido por vegetación acuática como el buchón de agua y otros similares



CAPITULO 3: COMPONENTE BIÓTICO

3. COMPONENTE BIÓTICO: FLORA

3.1. FLORA

3.1.1. MARCO TEÓRICO

- **FITOPLANKTON.**

Ensamble de organismos planctónicos en su mayoría fotoautotróficos, adaptados a la suspensión en aguas abiertas de los ecosistemas lénticos, lóticos y marinos, sometido a movimiento pasivo por el viento y las corrientes, que comúnmente se presentan la superficie del agua o completan una porción de sus ciclos vitales en dicha zona. La mayoría de estos organismos es utilizado como indicadores de la calidad del agua (Roldan & Ramírez, 2008).

- **Divisiones algares más representativas del agua dulce.**

Se trata de las siguientes seis divisiones: Cyanophyta, Euglenophyta, Criptophyta, Crisophyta, Pirrophyta y Chlorophyta (Ramírez, 2000).

División Cyanophyta: Las algas verdeazules denominadas Cyanobacteria, dada su afinidad con las bacterias respecto a la organización procariótica, sin embargo el tamaño es su diferencia fundamental, pues las algas verdeazules son de mayor tamaño que aquellas y adicionalmente las algas son productores primarios del plancton, mientras que muy pocas bacterias lo son (Ramírez, 2000).

División Euglenophyta: Puede decirse que los organismos pertenecientes a esta división son casi enteramente dulceacuícolas, aunque unos pocos representantes son de ambientes estuarinos y marinos. Los euglenoides se encuentran normalmente en pequeños cuerpos de agua ricos en materia orgánica y, en general, son organismos unicelulares solitarios, a excepción del género colonial llamado *Colacium* (Ramírez, 2000).

División Chrysophyta: Las crisofitas se conocen también como algas pardoamarillas. Son organismos unicelulares, coloniales o filamentosos, y sus células pueden estar incluidas dentro de una pared celular a veces rodeada de silicio o pueden permanecer desnudas. Almacenan una serie de sustancias de reserva: crisosa, crisolaminarina, leucosina y lípidos, pero nunca almidón. De las seis clases que posee la división, Chrysophyceae y Bacillariophyceae son las más importantes, desde el punto de vista cuantitativo, en los ecosistemas lacustres dulceacuícolas (Ramírez, 2000).

División Pyrrhophyta: Estas algas son llamadas dinoflageladas y se presentan en formas marinas, salobres y dulces. La forma prevaleciente de la división es la biflagelada, pero también se presentan formas no móviles. Poseen nutrición diversificada: fotosintética, heterotrófica, saprofítica, parasítica, simbiótica y holozoica; además, muchas son auxotróficas para varias vitaminas. El núcleo presenta características inusuales de procariotes y eucariotes, llamándose por ello mesocariótico (Ramírez, 2000).

División Chlorophyta: Estos organismos constituyen uno de los mayores grupos de algas, si se tiene en cuenta su abundancia en géneros y especies, al igual que su frecuencia y ocurrencia. Crecen en aguas de amplio rango de salinidad; pueden ser planctónicos o bentónicos, o pueden presentarse en habitat subaéreos. Es común que posean talos unicelulares, coloniales cenóbicos o no cenóbicos, filamentosos ramificados o no, membranosos, de forma laminar o tubular (Ramírez, 2000).

• FLORA ASOCIADA A LOS HUMEDALES

La gran variedad de plantas asociadas a los diferentes ambientes de agua dulce, natural y artificial, presentes en los humedales constituyen un componente importante en la dinámica y mantenimiento de dichos ecosistemas. Entre otras razones:

1. Influyen en la estructura trófica del sistema dado que como productores primarios aportan buena parte de la energía y de nutrientes al sistema.
2. Juega un papel importante el proceso de sucesión ecológica.
3. En diversos ecosistemas acuáticos se encuentran fenómenos de importancia ecológica como es el crecimiento explosivo de las plantas acuáticas, principalmente flotantes y emergentes, y la desaparición de especies sumergidas, en respuesta al proceso de este crecimiento excesivo de estas plantas en los humedales, entre otros están, la anoxia del agua y la desaparición de especies de peces y otros organismos.

La vegetación de una región está influenciada por las características climáticas de la misma, por los suelos y topografía del lugar. Los humedales como sistemas de alta productividad para los organismos que en ellos habitan, en especial las plantas, son denominados suelos hídricos, se componen primordialmente de sedimentos anaeróbicos. A diferencia de los terrenos firmes, el oxígeno presente en los sustratos de los humedales está disuelto en el agua que ocupa los espacios de los poros entre las partículas que componen el suelo (Arana, 2003)

El nivel de inundación puede llegar a tal magnitud, al menos temporalmente, que el sustrato no se considere como suelo y permanezca saturado o inundado con cierto nivel de profundidad de agua. En función de esto, los humedales favorecen predominantemente el establecimiento y regeneración de dichas plantas acuáticas o típicas de ecosistemas hídricos, cuyo ciclo de vida, en el caso de ciertas especies, podría transcurrir totalmente en estas condiciones (Prada, 2005).

Las plantas asociadas a los sistemas de humedales, son aquellas que crecen en agua o en un suelo que es al menos periódicamente deficiente en oxígeno como resultado del contenido excesivo de agua. Diferentes tipos de flora asociada han desarrollado una amplia gama de adaptaciones de forma que puedan sobrevivir productivamente. Estas han demostrado algún tipo de habilidad, ya sea por adaptaciones morfológicas, fisiológicas o por estrategias reproductivas, o la combinación de algunas de estas, para alcanzar la madurez y poderse reproducir en este ambiente (Prada, 2005).

• **MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN LOS HUMEDALES**

Constituyen formas macrófitas de vegetación acuática. Comprende las macroalgas, Los pteridofitos (musgos y helechos) adaptadas a la vida acuática y la angiospermas. Presentan adaptaciones a este tipo de vida tales como: cutícula fina, estomas no funcionales, estructuras poco lignificadas. Teniendo en cuenta la morfología y fisiología, las macrófitas pueden clasificarse según la forma de fijación al sustrato en:

- Macrófitas Fijas al Sustrato.
- Macrófitas emergentes: en suelos inundados permanentes o temporales; en general son plantas perennes
- Macrófitas de hojas flotantes: principalmente angiospermas; sobre suelos inundados.
- Macrófitas sumergidas: comprende algunos helechos, numerosos musgos y muchas angiospermas. Se encuentran en toda la zona fótica (a la cual llega la luz solar), aunque las angiospermas vasculares solo viven hasta los 10m de profundidad aproximadamente.
- Macrófitas Flotantes Libres. Presentan formas muy diversas desde plantas de gran tamaño con hojas áreas y con raíces sumergidas bien desarrolladas a pequeñas plantas que flotan en la superficie, con muy pocas raíces o ninguna.

Según López (2005) las macrófitas también se clasifican en tipos biológicos o biotipos acuáticos, según la estrategia con el agua en:

Pleustófitos. Plantas suspendidas en el agua sin ningún tipo de enraizamiento, solo pueden desarrollarse y completar su ciclo de vida en aguas tranquilas. A su vez, el tipo Pleustófitos se subdivide en:

- 1.- Bentopleustófitos: Viven tendidas en el fondo aunque sin medio de sujeción.
- 2.- Mesopleustófitos: Viven suspendidos entre el fondo y la superficie, pueden desarrollar sus flores por encima del agua.
- 3.- Acropleustofitos: Sus raíces flotan en la superficie del agua, son muy comunes en lagunas charcas y orillas de remansos de ríos.

Hidrofitos: Plantas acuáticas que enraízan en el fondo fangoso o arenoso y desarrollan sus raíces sumergidas en el agua.

Helofitos: Plantas de hábito erguido pero cuyo sistema radicular y base del tallo permanecen sumergidos por lo menos una parte del año. Las hay de tallas elevadas y de porte medio.

Las macrófitas acuáticas son parte constitutiva de la biocenosis de los humedales, pues cumplen con funciones importantes como la oferta de alimento y refugio a un gran número de especies, aportan oxígeno al aire y al agua y limpian el agua de excesos de nutrientes y sustancias tóxicas; de hecho en varios lugares son utilizadas como filtros biológicos para la depuración del agua. Las angiospermas emergentes son mucho más productivas que la flora submacro

en razón de una mayor disponibilidad de oxígeno, dióxido de carbono y nutrientes, en tanto que estas últimas han desarrollado adaptación para superar las dificultades que supone la más difícil difusión de los gases en el agua, por lo que reciclan una porción importante de los productos de la respiración y fotosíntesis, liberando solo una pequeña parte al medio (Prada, 2005).

La utilización de las macrófitas como bioindicadores de monitoreo depende de la presencia de las especies y el valor individual por especies. El monitoreo de la diversidad y abundancia de las macrófitas, aceptado en algunos países europeos, es un método del proceso de eutrofización, además es un método simple de control y determinación del nivel de contaminación de los lagos que proporciona información práctica sobre la calidad del agua y el estado trófico de los lagos. La presencia de las macrófitas en el agua depende básicamente de los siguientes parámetros conocidos como "parámetros de posición": 1) Transparencia del agua, que determina la profundidad máxima en la cual las plantas macrófitas sobreviven; 2) Calidad del agua con referencia a la producción primaria de las especies presentes, su valoración y significado como bioindicadores. La

producción primaria depende de la concentración de los nutrientes y los efectos de la eutrofización que producen la disminución de las concentraciones de dióxido de carbono, del pH y la variación del contenido de oxígeno; 3) La calidad de los sedimentos, aeróbicos y anaeróbicos, respecto al contenido de materia orgánica, de oxígeno y el tipo de materiales minerales, por ejemplo, arcilla, limo y arena. 4) Entre los otros parámetros de posición están el oleaje, las corrientes de agua y los predadores. La profundidad máxima a la cual se desarrollan las plantas refleja la transparencia del agua, este hecho es un importante indicador del estado trófico. Este parámetro proporciona el valor medio de generación de las macrófitas en función del tiempo y la visibilidad de Secchi, pero representa el valor puntual del momento en que se toma la muestra (Kiersch *et al*, 2003).

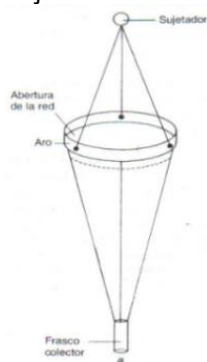
3.1.2. METODOLOGÍA

Mediante la revisión del documento “Biodiversidad Faunística de los Humedales del departamento del Tolima” (Reinoso - Flórez *et al.*, 2010), los informes técnicos sobre identificación, caracterización, zonificación y planes de manejo de los humedales en el departamento del Tolima, elaborados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) se obtuvo información de estudios florísticos en las áreas aledañas o de incidencia directa al humedal en cuestión.

• FITOPLANCTON.

Métodos de campo: Se utilizó una red de malla fina con tamaño de poro definido para fitoplancton de 25 μ , que permiten observar de manera cualitativa las comunidades de plancton existentes en la zona. Con la red los organismos se obtienen por filtración y la selección se realiza según sea el tamaño del poro. La red arrojadiza consta de un tronco con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una longitud de 1 m (Figura 3.1).

Figura 3.1. Modelo de la red arrojadiza utilizada en el muestreo



Fuente: Ramírez, 2000

La red se mantiene de manera subsuperficial por un tiempo de 5 minutos y a una velocidad constante y arrastres lineales, en total en el humedal se hicieron tres arrastres en áreas distintas (Borde 1, Borde 2 y Centro). Las muestras fueron depositadas en frascos de 500 ml y preservadas con formol buferizado al 10%. Adicionalmente se elaboró una ficha de campo en donde se registraron los datos de la localidad y del hábitat de la zona muestreada, además cada una de las estaciones fue descrita y georeferenciada con GPS marca GARMIN (Figura 3.2).

Figura 3.2. Método de muestreo utilizado en la colecta de plancton



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

Métodos de Laboratorio: Para la evaluación de la muestra se utilizaron cámaras de sedimentación de Ultermohl que constan de cilindros de igual diámetro, con una altura y volumen variable (las dimensiones de las cámaras fueron: fondo 19 mm, altura 30,8 mm y volumen 10 ml), este método facilita observación de los organismos debido a que estos se precipitan (Figura 3.3).

Figura 3.3. Cámaras de sedimentación de Ultermohl para la observación y conteo de las muestras de plancton.



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

Antes de verter la submuestra en la cámara de conteo, esta se agitó 100 veces para garantizar una distribución aleatoria o de Poisson, posteriormente se realizaron diluciones de 1/10 en cada una de las cámara de sedimentación y se dejó precipitar la muestra durante 24 horas para proceder a la observación microscópica.

Para el conteo de los organismos se evaluaron 30 campos que permiten evaluar el 90% de los organismos presentes en la superficie de conteo. Los organismos fueron observados bajo microscopio invertido Nikon TMS-F 0.2. La observación se realizó a 40x, y se obtuvo la cantidad de organismos por unidad de volumen requerida.

Los organismos fueron observados bajo microscopio invertido Nikon TMS-F 0.2 e identificados taxonómicamente con las claves de: Ramírez (2000), Prescott (1968), Lopretto (1995), Kudo (1976) y Yacobson (1969).

Análisis de Datos:

- Abundancia relativa (AR %). Se calculó el porcentaje de abundancia relativa para las familias y para los géneros encontrados en cada uno de los humedales.

Abundancia relativa:

$$AR = (n_i / N) \times 100$$

Dónde: AR= Abundancia relativa de la especie i

n_i = El número de individuos capturados u observados de la especie

N= El número total de individuos capturados u observados

• FLORA

Métodos de campo:

En la zona de estudio se hicieron parcelas rectangulares tipo RAP'S, donde se cuantificaron todas y cada una de las especies que se encontraron allí, tanto herbáceas como leñosas. Para los individuos leñosos se registrarán los datos de abundancia, altura total, altura de reiteración, diámetro del tronco a la altura del pecho (DAP, en centímetros) y ubicación dentro de la parcela, datos que nos permitirán más adelante la realización de perfiles los cuales nos permiten ver de una manera fácil la estratificación del bosque (Melo & Vargas, 2003).

En cada levantamiento se registró la información sobre localidad, la fecha de realización, la pendiente aproximada en grados, la altitud y otros factores según (Álvarez, 1993; Melo & Vargas, 2003). En el parámetro DAP se seguirá los rangos propuestos para análisis estructural en bosque Neotropical de Montaña (Contreras *et al*, 1999).

De cada especie registrada en campo, previamente descrita, se colectaron 2-3 muestras para la colección del Herbario TOLI; estas muestras fueron tratadas con alcohol y prensadas en papel periódico, anotando previamente los caracteres que se pueden perder con el secado como son colores, texturas o exudados; simultáneamente, se llevará un registro fotográfico de campo que represente los caracteres más representativos del espécimen.

Métodos de Laboratorio:

En el herbario TOLI, de la Universidad del Tolima, una vez colectado el material vegetal en campo, se procedió al secado en un horno; después de seco el material se determinó con la ayuda de claves taxonómicas como son las publicadas por (Gentry, 1993), (Mendoza & Ramírez, 2000), y (Esquivel & Nieto 2003) entre otros, así como con la ayuda de páginas web como la del Missouri Botanical Garden, INBIO y Muestras Neotropicales de Herbario, y a su vez confrontando con la Colección del Herbario.

Análisis de Datos: Para el análisis de datos se calculó el porcentaje de abundancia relativa (AR %) para las familias, se determinó la riqueza específica (S) (Moreno, 2001).

3.1.3 FITOPLANCTON Y FLORA

• FITOPLANCTON

Composición general. Se colectaron un total de 488 organismos distribuidos en tres Phylum, cuatro clases y 36 géneros (Tabla 3.1). De acuerdo a la abundancia relativa el Phylum más abundante fue Chrysophyta (50%). La clase más abundante fue Chrysophyceae (30,9%) y la menos abundante fue Bacillariophyceae (19,1%) (Figura 3.4). La clase Chrysophyceae presentó el mayor número de géneros con veinte 20; por otro lado la clase Euglenophyceae presentó el menor número de géneros. Por otra parte el género más abundantes fue Trachelomona (18,4%) y los géneros menos abundantes fueron: *Amphora*, *Pleurotaenium*, *Pediastrum* (0,43%), *Fragillaria*, *Oocystis*, *Mougeotia*, *Asterococcus*, *Spirogyra*, *Rhaphidiopsis*, *Desmidium*, *Monoraphidium*, *Crucigenia*, *Dictyosphaerium*, *Dactyloccopsis*,

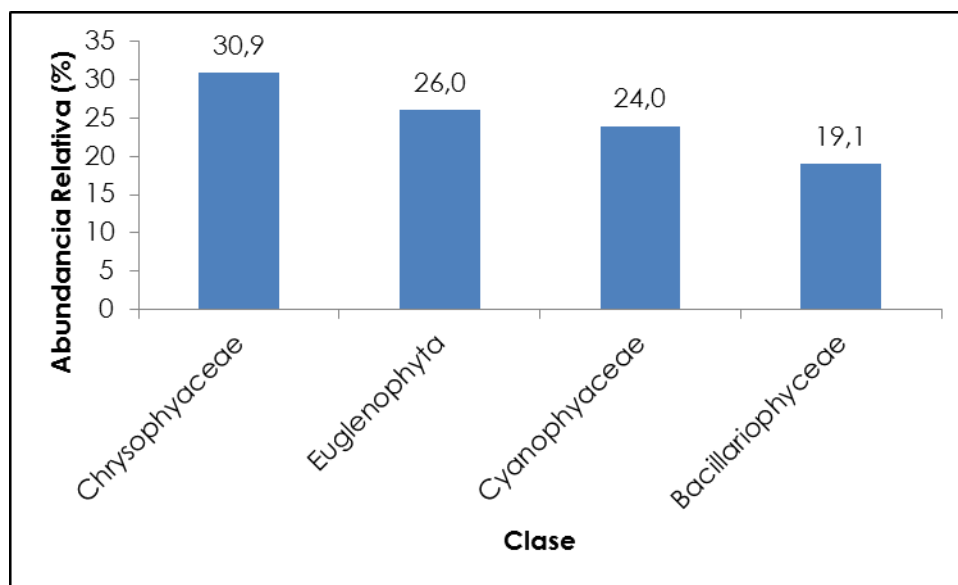
Gomphonema, *Anabaena*, *Merismopedia*, *Ankistrodesmus* y *Cymbella* (0,40%) (Figura 3.5).

Tabla 3.1. Composición del Fitoplancton en el Humedal Saldaña.

PHYLLUM	CLASE	GÉNERO	Organismos/ ml	A.R.%
Chrysophyta	Bacillariophyceae	<i>Navicula</i>	19	3,89
		<i>Nitzschia</i>	58	11,89
		<i>Fragillaria</i>	2	0,41
		<i>Gomphonema</i>	2	0,41
		<i>Frustulia</i>	4	0,82
		<i>Cymbella</i>	2	0,41
		<i>Amphora</i>	2	0,41
		<i>Asterionella</i>	4	0,82
	Chrysophyceae	<i>Volvox</i>	6	1,23
		<i>Closterium</i>	37	7,58
		<i>Scenedesmus</i>	4	0,82
		<i>Oocystis</i>	2	0,41
		<i>Desmodium</i>	2	0,41
		<i>Asterococcus</i>	2	0,41
		<i>Staurastrum</i>	10	2,05
		<i>Ankistrodesmus</i>	2	0,41
		<i>Crucigenia</i>	2	0,41
		<i>Pediastrum</i>	2	0,41
		<i>Chroococcus</i>	8	1,64
		<i>Dactylococcopsis</i>	2	0,41
		<i>Characiopsis</i>	34	6,97
		<i>Chlorella</i>	11	2,25
		<i>Dictyosphaerium</i>	2	0,41
		<i>Monoraphidium</i>	2	0,41
		<i>Mougeotia</i>	2	0,41
		<i>Netrium</i>	4	0,82
		<i>Pleurotaenium</i>	2	0,41
		<i>Staurodesmus</i>	15	3,07
Cyanophyta	Cyanophyceae	<i>Spirogyra</i>	17	3,48
		<i>Oscillatoria</i>	40	8,20
		<i>Anabaena sp 3</i>	56	11,48
		<i>Merismopedia</i>	2	0,41
		<i>Rhaphidiopsis</i>	2	0,41
Euglenophyta	Euglenophyta	<i>Euglena</i>	26	5,33
		<i>Phacus</i>	11	2,25
		<i>Trachelomona</i>	90	18,44
			488	100

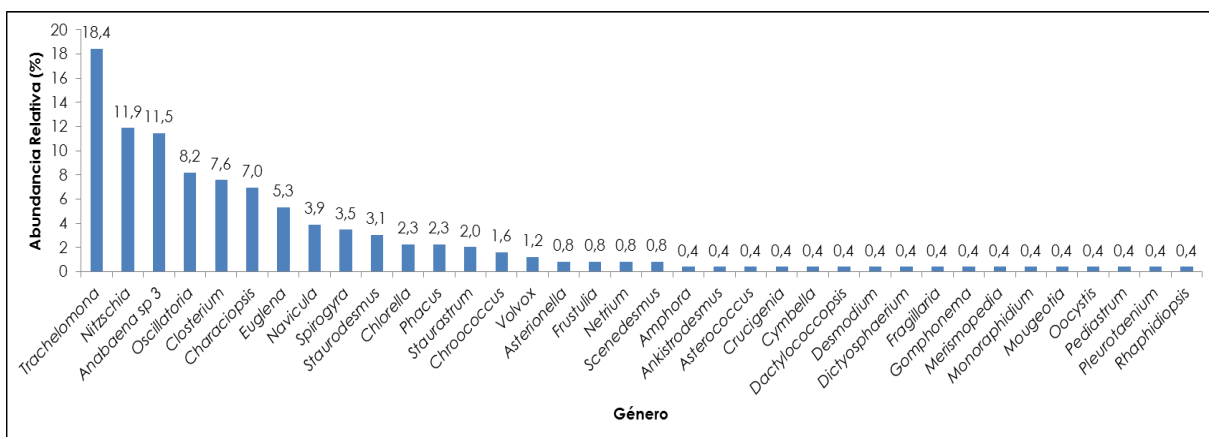
Fuente: Modificado de Reinoso et al. (2010)

Figura 3.4. Abundancia relativa (%) de las clases de fitoplancton encontradas en el Humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.5. Abundancia relativa (%) de los géneros de fitoplancton encontrados en el Humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

La composición del fitoplanctón del Humedal Lago Saldaña tiene una presencia dominante de la clase Chrysophyceae, este comportamiento en la abundancia se relaciona con características físicoquímicas de los humedales, como lo son temperaturas altas y pH alcalino, las cuales favorecen el desarrollo de las crisofitas (Ramírez, 2000). Estos organismos Prefieren las aguas limpias y frías, aunque también crecen bien a temperaturas más elevadas. La mayoría son fotosintéticas, aunque también

se incluyen formas mixótrofas y heterótrofas. En condiciones desfavorables pueden formarquistes (denominados estomatoquistes), que están constituidos por células individuales. Si hay escasez de alimento pueden cambiar la fotosíntesis por un modo de vida heterótrofo (Andersen, 2004). Adicionalmente la presencia de la clase Cyanophyta como la de mayor abundancia se relaciona con procesos de eutrofia que están sufriendo estos ecosistemas, así como con la presencia de materia orgánica en estos ecosistemas (Vásquez *et al*, 2006).

De otra parte las algas de la clase Bacillariophyceae habitan ecosistemas con una productividad, alcalinidad y conductividad baja, por lo que las condiciones físicoquímicas y tróficas de los ecosistemas estudiados posiblemente restrinjan el desarrollo poblacional de estos organismos. Dentro de los géneros que registraron una abundancia relativa alta en este humedal está *Ankistrodesmus*, cuya presencia en ecosistemas lenticos es frecuente debido a que se considera como la más común de las algas verdes (Wehr & Sheath, 2003). Para el caso de *Trachelomona*, estos organismos requieren de ecosistemas donde la materia orgánica sea abundante y su desarrollo depende además de la presencia de vitaminas en el medio, lo que puede estar afectando la abundancia de este género en este humedal. De otra parte los bajos porcentajes del género *Cosmarium* pueden estar relacionados con ambientes profundos y aguas turbias por la mezcla permanente de aguas, este humedal tiene como característica poseer una profundidad de aproximadamente 25 m y aguas con poca turbidez por lo que el género no se desarrolla de manera abundante.

- **Especies de Fitoplancton registradas**

Phyllum: Cyanophyta

Clase: Cyanophyceae

Orden: Nostocales

Familia: Nostocaceae

Género: *Anabaena*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células con forma de cuentas y dispuestas en tricomas uniseriados y simples. Cuando forman colonias estas no presentan forma definida dada la inconsistencia del mucilago colonial (Bicudo & Bicudo, 1970).



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Selenastraceae
Género: *Ankistrodesmus*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Las células son solitarias o agrupadas de forma laxa en pequeños racimos o mechones o mezcladas con otras algas. Estas algas pueden o no estar envueltas en un mucílago, presenta forma de aguja, el cloroplasto es parietal y no contiene pirenoides (Wehr & Sheath, 2003).



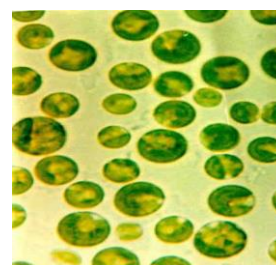
Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Mischococcales
Familia: Characiopsidaceae
Género: *Characiopsis*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Células solitarias, en grupos o masas. Pueden ser ovoides, elipsoidales o fusiformes, con un pequeño disco basal.



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlorellales
Familia: Chlorellaceae
Género: *Chlorella*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Células siempre solitarias, reniformes o elipsoidales, algunas veces son asimétricas. Pared celular notoria. Un cloroplasto, a veces un pirenoide (Rivera *et al*, 1982).



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Zygnemophyceae
Familia: Desmidiaceae
Género: *Closterium*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Las especies de este género presentan una forma elongada, cilíndrica y curvada, aunque algunas son rectas o elongadas-fusiformes. Las células se van estrechando gradualmente hacia los extremos, los cuales pueden ser redondeados o truncados. La pared celular puede ser de incolora, amarilla o bronce con finas estrías longitudinales (Wehr & Sheath, 2003).



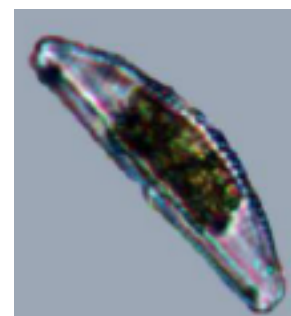
Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlorococcales
Familia: Scenedesmaceae
Género: *Crucigenia*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Cenobios planos, formados por cuatro células presentes en cruz, embebidos en una envoltura gelatinosa, la cual a veces no es visible. Células tocándose o no en el centro del cenobio, triangular o trapezoides, con lados fuertemente convexos o derechos en la parte externa del cenobio y débilmente aplanadas en el plano del cenobio. Pared celular lisa, un cloroplasto en forma de placa.



Phyllum: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Cymbellales
Familia: Cymbellaceae
Género: *Cymbella*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Valva más o menos ancha, aplanadas o levemente convexas, lanceoladas o linear lanceoladas, a veces elípticas. Con margen ventral casi recto y suavemente rostrado. Puntas obtusas o subtruncadas. Margen convexo (Subero et al, 2002). Las dos valvas del frústulo presentan generalmente la misma ornamentación. (Rivera et al., 1982).



Phyllum: Cyanophyta

Clase: Cyanophyceae

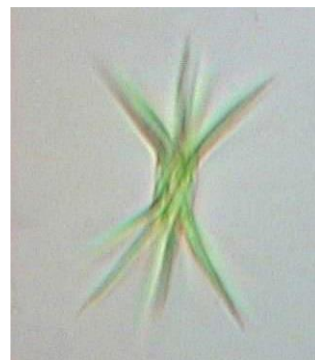
Orden: Chroococcales

Familia: Chroococcaceae

Género: *Dactylococcopsis*

Distribución: 393 msnm

Descripción. Células generalmente fusiformes o algunas veces alunadas o torcidas en espiral unas en torno a las otras. Algunas especies muestran una vaina mucilaginosa más o menos evidente; en otras no (Bicudo & Bicudo, 1970).



Phyllum: Chlorophyta

Clase: Zygnemophyceae

Orden: Desmidiiales

Familia: Desmidiaceae

Género: *Desmidium*

Distribución: 393 msnm

Descripción. Células reunidas en filamentos largos, a menudo torcidos helicoidalmente y envueltos en una vaina gelatinosa. Células por lo general más largas que anchas, y aplastadas con un a moderada construcción media. Vista polar elíptica con polos mamilados o con cuatro ángulos. (Rivera et al, 1982).



Phyllum: Euglenophyta

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenoidea

Familia: Euglenales

Género: *Euglena*

Distribución: 393 msnm

Descripción De forma fusiforme a circular, células uniflageladas, la mayoría de las especies cambian constantemente de forma y el peroplasto es usualmente ornamentado de puntas o estriado y algunas especies desarrollan un pigmento rojo



Phyllum: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Fragilariales

Familia: Fragilariaceae

Género: *Fragilaria*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células isopolares desprovistas de septos, reunidas por sus valvas en colonias en forma de cintas. Valvas con contorno naviculoide o fusiforme raramente onduladas. Estrías relativamente finas. Área axial mediana. Ciertas especies tienen numerosos cloroplastos, otras solamente un número reducido pero cubierto de pirenoides (Rivera *et al.*, 1982).

Phyllum: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae **Orden:** Naviculales

Familia: Amphipleuraceae

Género: *Frustulia*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Valvas romboides o linear-lanceoladas, las valvas marginales pueden ser rectas u onduladas. En todo el organismo hay estrías finas, dispuestas a fin de producir un patrón de filas apicales y transapicales, mientras que en los ápices del rafe tienen la apariencia de un lápiz (Wehr & Sheath, 2003).

Phyllum: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Sphaeropleales

Familia: Selenastraceae

Género: *Monoraphidium*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células fusiformes, más largas que anchas, hacia la parte terminal de la célula esta se va haciendo aguda (García *et al.*, 2003).

Phyllum: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

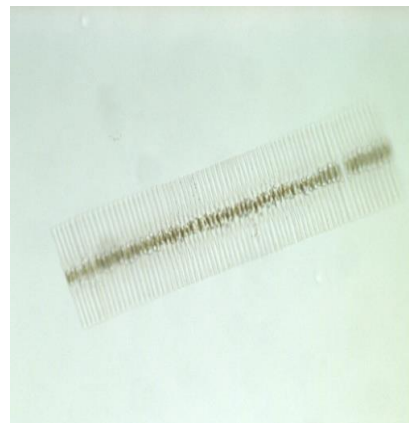
Orden: Zygnematales

Familia: Zygnemataceae

Género: *Mougeotia*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Individuos filamentosos simples constituidos por células cilíndricas, cada una de



las cuales posee uno o dos cloroplastos por célula, con forma de lámina, localizados axialmente y con numerosos pirenoides (Bicudo & Bicudo, 1970).

Phyllum: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Naviculales

Familia: Naviculaceae

Género: *Navicula*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Valvas lineares, lanceoladas o elípticas con extremos redondeados, capitados, truncados o agudos. Rafe simple en valvas, situadas en el área axial. Área central de forma y tamaño variable: a veces muy reducida, otras veces muy expandida en forma de H o de lira. Generalmente dos grandes cloroplastos por célula (Rivera *et al*, 1982).

Phyllum: Chlorophyta

Clase: Zygnematophyceae

Orden: Zygnematales

Familia: Mesotaeniaceae

Género: *Netrium*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células solitarias, la forma puede ser elongada, cilíndrica, elíptica o fusiforme, sin constricción media. Pared celular no segmentada, sin poros. Dos cloroplastos axiales, uno en cada hemicélula con seis bandas longitudinales radiales, conspicuamente hendidas en sus extremos libres, con varios pirenoides.

Phyllum: Bacillariophyta

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Bacillariales

Familia: Bacillariaceae

Género: *Nitzschia*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células solitarias o coloniales. Valvas lineales o elípticas, derechas o sigmoides, con la parte media dilatada o retraída y con extremos de variada forma. Rafe situado en una carena saliente, generalmente lateral o marginal; rafe de las dos valvas de un frústulo situadas en posición



diagonal opuesta; fibulae usualmente notorias; nódulo central presente o ausente. (Rivera *et al*, 1982).

Phyllum: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Chlorellales

Familia: Oocystaceae

Género: *Oocystis*

Distribución: 393 msnm

Descripción Células generalmente librenadantes solitarias o incluidas dentro de la pared materna para formar colonias temporales. Células esféricas, ovoides, elípticas, fusiformes o cilíndricas con extremos redondeados o puntudos, pared celular lisa o con engrosamientos nodulares conspicuos en los polos, raramente granular. (Rivera *et al*, 1982).



Phyllum: Cyanophyta

Clase: Cyanophyceae

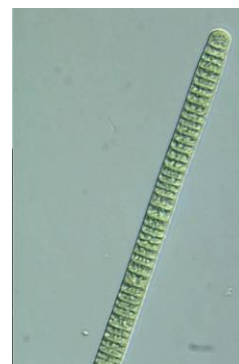
Orden: Oscillatorales

Familia: Oscillatoraceae

Género: *Oscillatoria*

Distribución: 393 msnm

Descripción Tricomas solitarios o agregados, derechos o flexibles, contraídos o no a nivel de los tabiques transversales, atenuados o no hacia los ápices. Tricomas generalmente desprovistos de vaina, ocasionalmente pueden presentar vainas muy finas, hialinas y mucosas. Célula terminal con o sin cofia (Rivera *et al*, 1982).



Phyllum: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Chlorococcales

Familia: Hydrodictyaceae

Género: *Pediastrum*

Distribución: 393 msnm

Descripción Cenobios en forma de disco acampanulados, de contornos variados, ovales, esféricos, arriñonados y con las células en un solo plano. Células dispuestas en círculos concéntricos, en espirales o irregularmente ordenadas, unidas por todas sus paredes de contacto o bien parcialmente unidas por



apéndices, escotadas o no. Células diferenciadas morfológicamente con células externas con uno o cuatro apéndices. Pared celular lisa o variadamente ornamentada. Cloroplasto grande parietal con un pirenoide (Rivera *et al.*, 1982).

Phyllum: Euglenophyta

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenales

Familia: Euglenophyceae

Género: *Phacus*

Distribución: 393 msnm



Phyllum: Chlorophyta

Clase: Zygnemophyceae

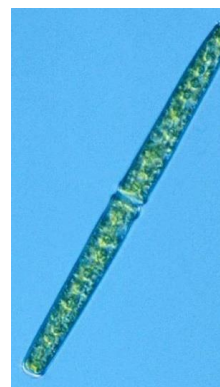
Orden: Desmidiiales

Familia: Desmidiaceae

Género: *Pleurotaenium*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Presenta un cuerpo alargado que cilíndrico y una constricción central, pero sus extremos, aparecen truncados y no convergen progresivamente. Presentan dos grandes vacuolas en sus extremos en las que almacena sales de calcio (Rivera *et al.*, 1982).



Phyllum: Cyanophyta

Clase: Cyanophyceae

Orden: Nostocales

Familia: Aphanizomenonaceae

Género: *Rhaphidiopsis*

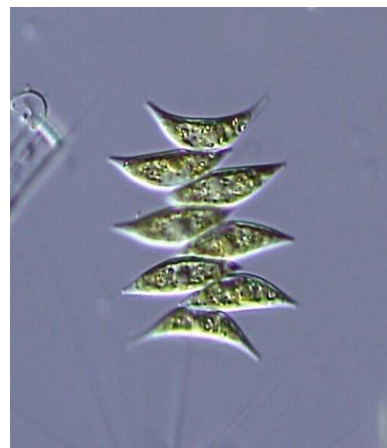
Distribución: 393 msnm

Descripción: Tricomas cortos, recurvados en S o en cruz, aguzados en ambos extremos. No presentan heterocistos ni vaina, pero si aquinetas en la parte central. Los ápices terminados en pelo (Rivera *et al.*, 1982).



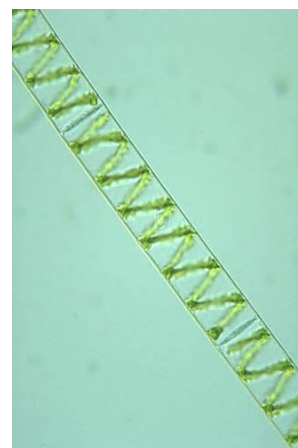
Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Scenedesmaceae
Género: *Scenedesmus*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Células elipsoidales o fusiformes, de dos, cuatro a ocho, en series lineares, para formar una colonia plana. Las células están dispuestas unas al lado de las otras con sus ejes mayores paralelos. Los cenobios de ocho células están a menudo por dos hileras alternadas de cuatro células. Pared lisa o verrugosa (Rivera et al., 1982).



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Zygnematophyceae
Orden: Zygnematales
Familia: Zygnemataceae
Género: *Spirogyra*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Las células que están insertadas en los filamentos de este género pueden ser de una a seis veces más largas que anchas. Dependiendo de la especie cada célula contiene uno o más espirales, los cloroplastos son parietales y similares a una cinta, cada uno con varios pirenoides (Wehr & Sheath, 2003).



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Zygnemophyceae
Orden: Desmidiiales
Familia: Desmidiaceae
Género: *Staurastrum*
Distribución: 393 msnm

Descripción: Organismos unicelulares, solitarios. Células generalmente más largas que anchas, usualmente simetría radial y contraída en la región media. Hemicélulas fusiformes o poligonales en vista polar, ápices a veces prolongados en apéndices en forma de brazos. Pared celular lisa, punteada, granulada o con espinas. Cloroplastos con un pirenoide central (Rivera et al, 1982).



Phyllum: Chlorophyta

Clase: Zygnemophyceae

Orden: Desmiales

Familia: Desmidiaceae

Género: *Staurodesmus*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células solitarias de tamaño variable, generalmente más largas que anchas; es común una simetría radial. Constricción media profunda. Vista polar de contorno elíptico o bien estrellado con tres, cuatro o cinco apéndices (Rivera *et al.*, 1982).



Phyllum: Euglenophyta

Clase: Euglenophyceae

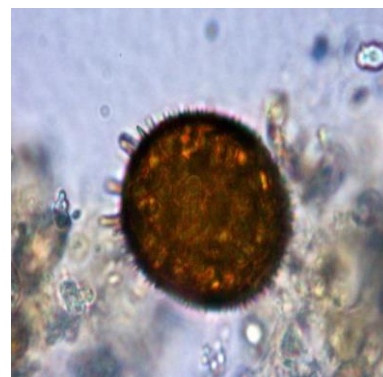
Orden: Euglenales

Familia: Euglenaceae

Género: *Trachelomonas*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Células solitarias con el aspecto de una *Euglena*, con una cutícula estriada pero, encerradas en una lorica provista de un poro por donde sale el flagelo; el poro está a menudo rodeado de un cuello de longitud variable. Lorica de color amarillo a café, de forma variable, puede presentar verrugas, setas o espinas más o menos largas (Rivera *et al.*, 1982).



Phyllum: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

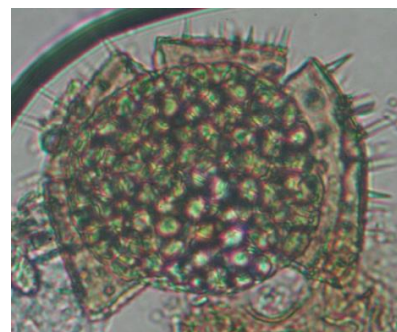
Orden: Volvocales

Familia: Volvocaceae

Género: *Volvox*

Distribución: 393 msnm

Descripción: Son coloniales, la mayoría de las células dentro de esta colonia son biflageladas, el número de células por colonia es casi siempre múltiplo de dos, en algunos género de las células son del mismo tamaño, en otros las células son de diferentes tamaños y en algunos géneros pueden, mostrar una marcada diferenciación (Whitford *et al.*, 1968).



- **FLORA ASOCIADA AL HUMEDAL.**

Composición general. En el humedal Saldaña se registraron 781 muestras de flora, Distribuidas en 17 familias, 22 géneros y 22 especies. Cyperaceae fue la familia que presentó la el mayor número de individuos y la mayor abundancia, seguida en orden descendente por Leguminosae, Myrtaceae, Salicaceae, Rubiaceae, Sapotaceae y Rutaceae; las demás familias presentaron abundancias menores al 2% (Tabla 3.2) (Figura 3.6).

Riqueza específica. En cuanto a la riqueza específica (Número de especies por familia), la familia que presentó el mayor número de especies fue Leguminosae con 3 especies lo que representa el 13,6 % de las especies reportadas, seguida por Myrtaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Solanaceae con dos especies cada una. Las demás familias se encontraron representadas por una sola especie (Tabla 3.2). De las especies registradas en este estudio *Cyperus confertus* presentó el mayor número de individuos, seguida de *Myrcia acuminata*, *Casearia corymbosa*, *Abrus precatoris*, *Pouteria lúcumá*, *Spermacoce latifolia*, *Inga ornata*, *Zanthoxylum fagara*, *Randia aculeata* y *Myrcianthes linearifolia* (Figura 3.7).

ESPECIES AMENAZADAS. En el humedal el Saldaña no se registran especies amenazadas.

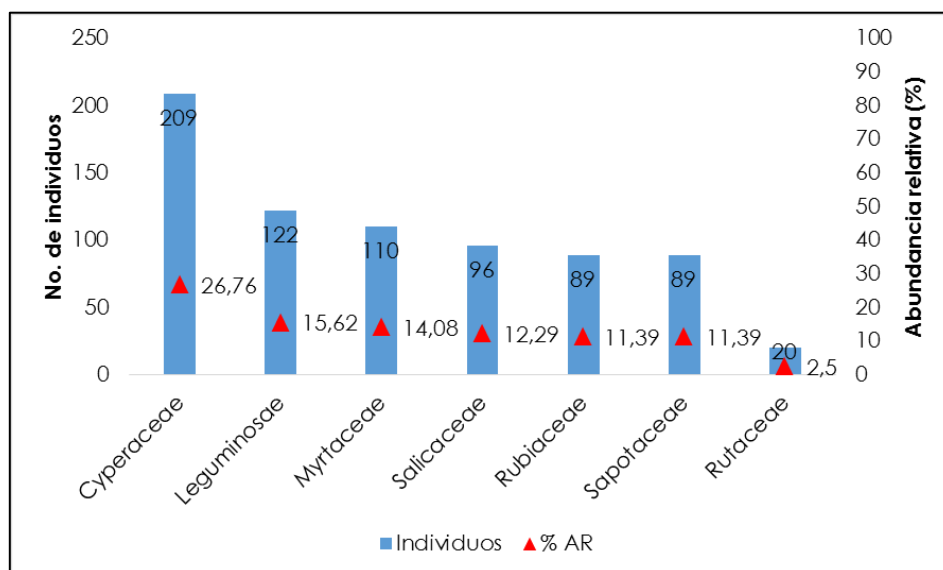
Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Saldaña

Tabla 3.2. Número de especie con sus respectivas abundancias relativas reportadas para el humedal Saldaña.

Familia	Especie	Individuos	% AR	Nombre vulgar	Usos
AMARANTHACEAE	<i>Iresine diffusa</i>	7	0,90	Pluma	Ornamental
CACTACEAE	<i>Monvillea smithiana</i>	5	0,64	cactus	Ornamental
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i> sp.	4	0,51	Batatilla	Ornamental
CYPERACEAE	<i>Cyperus confertus</i>	209	26,76	Cortadera	Ornamental
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea</i> sp.	3	0,38	*****	Su tubérculo es Medicinal
EUPHORBIACEAE	<i>Croton leptostachyus</i>	1	0,13	Mosquero	Medicinal
LEGUMINOSAE	<i>Abrus precatorius</i>	89	11,40	Chochito	Su semilla se usa en artesanías
	<i>Desmanthus</i> sp.	3	0,38	Cadillo	Usada en extracto como fungicida
	<i>Inga ingoides</i>	30	3,84	Guamo bejuco	Sus frutos sirven de alimento para aves
SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i>	96	12,29	Corta lengua	Frutos sirven como alimento para aves y es una especie dendroenegetica
MELIACEAE	<i>Trichila</i> sp.	7	0,90	*****	Su madera es usada en ebanistería
MYRTACEAE	<i>Myrcia acuminata</i>	100	12,80	Arrayan	Ornamental
	<i>Myrcianthes linearifolia</i>	10	1,28	Arrayan	Como postes para cerca
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora smithii</i>	5	0,64	Pasionaria	Su fruto es alimento para aves y Ornamental
PIPERACEAE	<i>Piper aequale</i>	1	0,13	Cordoncillo	Su inflorescencia es alimento para murciélagos
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>	10	1,28	Cruceta	Medicinal y Ornamental
	<i>Spermacoce latifolia</i>	79	10,12	*****	Medicinal y Ornamental
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum fagara</i>	20	2,56	Tachuelo	Medicinal y Ornamental
SAPINDACEAE	<i>Cupania cinerea</i>	6	0,77	Guacharaco	Ornamental y sus frutos son comestibles para aves y peces
SAPOTACEAE	<i>Pouteria lucuma</i>	89	11,40	Lúcumo	Fruto es de consumo humano y de animales
SOLANACEAE	<i>Capsicum annun</i>	2	0,26	Ají	Medicinal, repelente,
	<i>Solanum aff. garnderi</i>	5	0,64	Lulo silvestre	Fruto es de alimento para aves
Total		781	100		

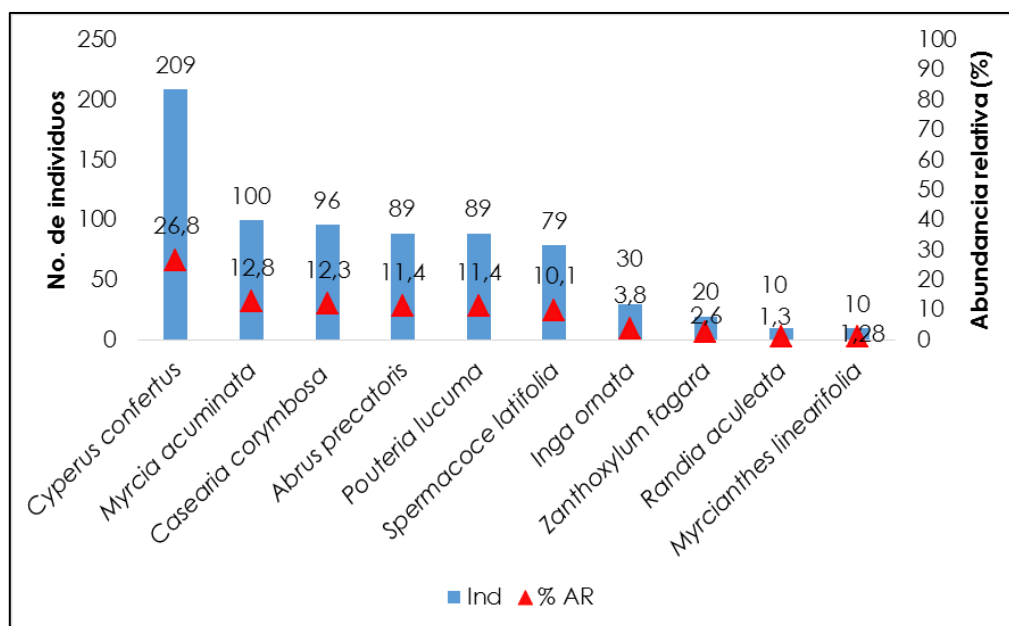
Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

Figura 3.6. Número de individuos y % de AR para las familias de flora reportados para el humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.7. Número de individuos y % AR para las especies reportadas para el Humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

El número de especies reportado en el humedal Saldañita es bajo, lo cual posiblemente se encuentre relacionado con los procesos antropogénicos presentes en esta zona de vida (bs-T), permitido el vertiginoso avance de la fronteras agropecuarias incrementando la deforestación y la fragmentación, de los bosque y humedales de la zona; generando un impacto negativo a la flora y fauna presente en este tipo de ecosistemas que sirven como fuente de refugio y alimento para grupos faunísticos como aves, reptiles, mamíferos e insectos que habitan estos cuerpos de agua. Castellanos (2006) Argumenta que en este tipo de ecosistema se presenta una compleja red trófica producto de su desarrollo evolutivo a través del tiempo y el espacio; la base de tal red se apoya en la existencia de una singular composición florística, situación que resulta atractiva para diversos grupos de fauna silvestre que aprovechan la oferta de refugio y concentración constante de alimento en la zona. Además la gran variedad de plantas asociadas a los diferentes ambientes de agua dulce, natural y artificial, presentes en los humedales constituyen un componente importante en la dinámica y mantenimiento de dichos ecosistemas, ya que al ser productores primarios aportan gran parte de su energía y nutrientes al sistema, desempeñando un papel primordial en los procesos de sucesión ecológica.

La abundancia presentada por la Familia Cyperaceae representado por la especie *Cyperus confertus*, posiblemente obedece que a estas especie son catalogadas como hierbas sin crecimiento secundario de aspecto graminoides (Alvarado-Cárdenas, 2013). Encontrándose en zanjas inundadas, claros húmedos de bosque y pantanos, suelos arenosos, matorrales y bordes de estanques. Esta familia se encuentra integrada por más de 4000 especies distribuidas en cerca de 70 géneros desarrolladas especialmente en los climas cálidos (Esquivel, 1993), con distribución en norte y Suramérica (Cabral & Casco, 2010).

La abundancia presentada por Leguminosae es debido a que actualmente se encuentra conformada por tres subfamilias (Mimosoide, Cesalpinoide y Faboide), representadas en este estudio por las especies *Abrus precatorius* la cual es una liana trepadora perene que puede alcanzar 5 metros de longitud, siendo una especie que crece con facilidad en a orillas de ríos, quebradas y en terrenos yermos; *Inga ingoides* (conocido como guamo bejuco) es una especie perteneciente a la subfamilia Mimosoide, las hojas de los árboles de este género son alimento para una amplia variedad de herbívoros, vertebrados, invertebrados e insectos, usándose comúnmente para el ramoneo o como fuente de proteínas, se distribuye en Colombia, Ecuador y noroccidente de Perú, principalmente entre los 800 y 2200 m, donde habita en áreas perturbadas, riberas de ríos y cafetales con sombrío (Martínez-Gómez, 2011). *Desmanthus* sp. se encuentra constituido por especies forrajeras, muy abundantes y pioneras en bosques secundario (Esquivel, 1993). El número de individuos presentados por Sapotaceae se debe posiblemente a que en la zona se presentó la siembra de

la especie *Pouteria lúcum* la cual es cultivable en diversos países muy apetecida por el sabor de su fruto (lúcumo), utilizado en la gastronomía en la preparación de dulces postres y helados.

La flora reportadas en este humedal dan indicios de procesos avanzados de intervención y deforestación lo cual ha permitido el establecimientos de especies comunes en hábitat intervenidos como *Randia aculeata*, *Spermacoce latifolia*, *Zanthoxylum fagara*, *Capsicum annun*, *Capsicum annun*, *Casearia corymbosa*, *Croton leptostachyus*, *Myrcia acuminata* y *Myrcianthes linearifolia*. Estas especies en su mayoría están presentes en procesos tempranos de regeneración y sucesión vegetal. La diversidad presenta en este humedal es menor a la reportada en otros humedales de zonas bajas siendo superado por los reportado por Reinoso *et al.*, (2009; 2013) en el humedal La Coya, Saldaña, Caracolizal, La Zapuna, Ambalemita y La Moya de Enrique entre otros.

Se recomienda implementar un plan de reforestación con especies nativas y propias del bosque seco tropical, para ello es necesario establecer un banco de semillas y un vivero con la comunidad para contribuir a la recuperación de la flora de este ecosistema.

- **Especies de flora registradas en el Humedal Saldaña**

Orden: Poales

Familia: Cyperaceae

Género: *Cyperus*

Especie: *Cyperus confertus*

Nombre común: Cortadera

Hábitat: Borde de humedal

Distribución nacional: Zonas bajas de las regiones naturales de Colombia



Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Croton*

Especie: *Croton leptostachyus*

Nombre común: Mosquero

Hábitat: Bosque seco tropical

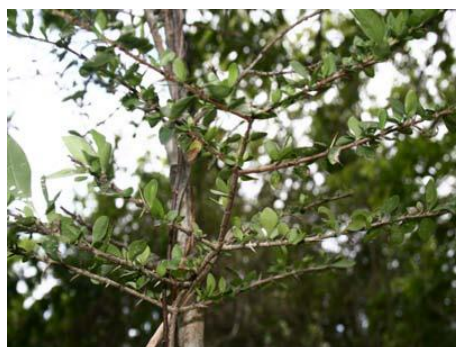
Distribución nacional: Bosque seco tropical, borde de humedal



Orden: Malpighiales
Familia: Salicaceae
Género: *Casearia*
Especie: *Casearia corymbosa*
Nombre común: Varazón
Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal
Distribución nacional: Tolima, Huila, Antioquia, Cundinamarca, Valle del Cauca y Región Caribe.



Orden: Gentiniales
Familia: Rubiaceae
Género: *Randia*
Especie: *Randia aculeata*
Nombre común: Cruceto
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: Costa atlántica y zonas bajas de los andes



Orden: Fabales
Familia: Leguminosae
Género: *Abrus*
Especie: *Abrus precatorius*
Nombre común: Chochitos de indio
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: Costa atlántica y zonas bajas de los andes



Orden: Fabales
Familia: Leguminosae
Género: *Inga*
Especie: *Inga ingoides*
Nombre común: Guamo de mico
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: Costa atlántica y zonas bajas de los andes



Orden: Sapindales
Familia: Sapindaceae
Género: *Cupania*
Especie: *Cupania cinerea*
Nombre común: Gorgojero
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: Se observa en las tierras cálidas y templadas. Habita entre los 100 y los 2200 m.



Orden: Sapindales
Familia: Meliaceae
Género: *Trichila*
Especie: *Trichila* sp.
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: **Orden:** En el bosque seco tropical entre los 0 a 1000 m.



Orden: Sapindales
Familia: Rutaceae
Género: *Zanthoxylum*
Especie: *Zanthoxylum fagara*
Nombre común: Tachuelo
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: Especie típica de bosque seco tropical



Orden: Sapindales
Familia: Solanaceae
Género: *Solanum*
Especie: *Solanum garneri*
Nombre común: Lulo de monte
Hábitat: Borde de humedal
Distribución nacional: en zonas bajas desde el nivel del mar hasta los 1500 m.



COMPONENTE BIÓTICO: FAUNA

3.2. FAUNA

3.2.1. MARCO TEÓRICO

- **ZOOPLANCTON.**

Está representado por especies de varios philla: protozoarios, rotíferos, celenterados, briozoarios y sobre todo por algunos grupos de crustáceos tales como los cladóceros, los copépodos y los ostrácodos. Cabe citar también las larvas de muchos insectos y los huevos y larvas de peces. La mayoría de organismo que pertenecen al zooplancton se alimentan de otros animales más pequeños. El zooplancton está compuesto, desde el punto de vista trófico, por consumidores primarios herbívoros y consumidores secundarios (Marcano, 2003).

Con respecto a las especies que habitan las aguas dulces, se ha observado una característica muy peculiar y es que la mayoría son cosmopolitas; por tanto, es frecuente encontrar algunas especies en latitudes y climas muy diferentes. Así se ha comprobado que existen muchas especies que se encuentran en los lagos de Europa que se encuentran también en los lagos de Norteamérica. Muchas especies de aguas dulce templadas que se encuentran también en aguas tropicales. Los grupos de seres vivos que presentan especies con mayor grado de cosmopolismo son: las diatomeas, los dinoflagelados, las clorofíceas, los protozoarios y los copépodos (Marcano, 2003).

Producción secundaria del zooplancton: La producción secundaria de los cuerpos de agua está sustentada por el zooplancton, el zoobentos y los peces. Participan en ella tanto vertebrado como invertebrados que interactúan de manera compleja en el aspecto trófico porque sus relaciones pueden cambiar durante el ciclo de vida o de un lugar a otro. La producción secundaria puede definirse como la biomasa acumulada por las poblaciones heterotróficas por unidad de tiempo. Esta definición se refiere a la producción neta. El incremento puede medirse como número y biomasa o puede expresarse como energía o cantidad de un elemento constituyente, por lo general en carbono. La medición exacta de la biomasa es básica para calcular la producción secundaria, lo que se hace es estimar el volumen tomando las dimensiones del animal. Por último para la biomasa el volumen se expresa como peso (González, 1988).

Rotíferos: Los rotíferos son un filo de animales metazoarios invertebrados, microscópicos, con simetría bilateral, segmentación aparente, porción caudal

ahorquillados y cubiertos las hembras de una cutícula endurecida, la loriga. Lo más llamativo de estos animales es un órgano distorcional en el extremo anterior, con muchas pestañas o cilios, que produce un movimiento aparentemente rotatorio y que utiliza para nadar o atraer el alimento. Son unisexuales; los machos carecen de loriga, son diminutos o degenerados o faltan, en cuyo caso la reproducción es partenogénica estacional. Abundan en las aguas estancadas y atraviesan, cuando las condiciones son desfavorables, estados de enquistamiento y vida latente (Gonzalez, 1988).

Cladoceros: Se han denominado comúnmente pulgas de agua y son predominantemente dulceacuícolas. Abundan en la zona litoral de los lagos, pero también ampliamente representados en el plancton. Se reproducen partenogenéticamente por desarrollo directo a partir de un número variable de huevos. También poseen uno o varios periodos de reproducción sexual, coclormorfosis muy evidentes y gran capacidad migratoria (Gonzalez, 1988).

Son filtradores y se consideran que en aguas eutróficas hay más cladóceros y rotíferos que copépodos. En los cladóceros adultos el número de mudas es mas variable que en los estadios juveniles, variando desde una pocas midas hasta mas de veinte (Wetzel, 1981).

Copepodos: Se distribuyen tanto a nivel litoral como pelágico bentónico. Presentan metamorfosis completa: huevo, larva naupliar con tres pares de apéndices y que sufre mudas sucesivas (diez en los ciclopoides). Los cinco o seis primeros estadios larvales se denominan nauplios y los restantes copepoditos, siendo el último de ellos en adulto (Gonzalez, 1988). Los organismos de este orden se puede dividir en tres subordenes: Calanoides, Ciclopoides y Harpaticoides, estos tres órdenes se distinguen por la estructura del primer par de antenas, por el urosoma y el quinto par de patas.

• **MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

Dentro del grupo de los macroinvertebrados acuáticos pueden considerarse a todos aquellos organismos con tamaños superiores a 0.5 mm y que por lo tanto se pueden observar a simple vista, de esta manera, se pueden encontrar poríferos, hidozoos, turbelarios, oligoquetos, hirudíneos, insectos, arácnidos, crustáceos, gasterópodos y bivalvos. El Phylum Arthropoda representa el grupo más abundante, dentro del cual se encuentra las clases Crustácea, Insecta y Arachnoidea (Roldán & Ramírez, 2008).

En ecosistemas lénticos, como lagos, charcas, represas y humedales, los macroinvertebrados pueden estar asociados tanto a las zonas de litoral como a la limnética y la profunda, en las que la mayor diversidad se encuentra hacia las

zonas de litoral debido a la presencia de vegetación acuática (que favorece su desarrollo), mientras en la zona limnética, es decir de aguas abiertas unas pocas especies de macroinvertebrados flotantes pueden vivir y finalmente en la zona profunda una diversidad menor con especies abundantes (Roldán & Ramírez, 2008)

Los grupos de macroinvertebrados de aguas dulce presentan una gran variedad de adaptaciones, las cuales incluyen diferencias en sus ciclos de vida. Algunos macroinvertebrados desarrollan su ciclo de vida completo en el agua y otros sólo una parte de él, además el tiempo de desarrollo es altamente variable (depende de la especie y los factores ambientales), algunos con varias generaciones al año (multivoltinos) principalmente en la región tropical, otros con una generación (univoltinos) y una o dos generaciones (semivoltinos) (Hanson *et al.* 2010).

Papel de la comunidad bentónica en la dinámica de los nutrientes: En cuanto a su papel ecológico, los macroinvertebrados se constituyen en el enlace para mover la energía hacia diferentes niveles de las cadenas tróficas acuáticas, por lo tanto controlan la productividad primaria ya que con el consumo de algas y otros organismos asociados al perifiton y el plancton (Hanson *et al.* 2010).

La materia orgánica que se va depositando en el fondo de lagos y ríos entra en proceso de descomposición durante el cual se liberan los nutrientes, los que deben regresar al cuerpo de agua para continuar así el ciclo de producción. En este paso los organismos bentónicos desempeñan un papel importante en la remoción de estos nutrientes. Muchos de ellos, que viven sobre el fondo o enterrados en él en su proceso de movimiento para buscar alimento, oxígeno y protección, remueven los sedimentos, ayudando de esta manera a liberar los nutrientes allí atrapados (Roldán & Ramírez, 2008).

Los macroinvertebrados acuáticos y su uso como bioindicadores de la calidad del agua: El uso de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de las aguas de los ecosistemas lóticos y lénticos (ríos, lagos o humedales) está generalizándose en todo el mundo (Prat *et al.* 2009). Su uso se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan. Un río que ha sufrido los efectos de la contaminación es el mejor ejemplo para ilustrar los cambios que suceden en las estructuras de los ensambles, las cuales cambian de complejas y diversas con organismos propios de aguas limpias, a simples y de baja diversidad con organismos propios de aguas contaminadas. La cantidad de oxígeno disuelto, el grado de acidez o basicidad (pH), la temperatura y la cantidad de iones disueltos (conductividad) son a menudo las variables a las

cuales son más sensibles los organismos. Dichas variables cambian fácilmente por contaminación industrial y doméstica (Roldán & Ramírez, 2008).

• **ICTIOFAUNA**

Tres funciones principales de los humedales proveen a los peces de los recursos necesarios para sobrevivir: hábitat, producción de alimento y filtración de aguas. Entre más tiempo o más frecuente un humedal esté inundado, es más el tiempo que los peces pueden permanecer en dicho ecosistema y beneficiarse de sus servicios (Delgado & Stedman, 2008).

Ictiofauna Asociada a los Humedales

Characiformes: Se caracterizan por presentar dientes usualmente bien desarrollados, generalmente con presencia de aleta adiposa, con cuerpo cubierto de escamas, cabeza sin barbicelos y sin escamas, línea lateral a menudo decurvada, algunas veces incompleta. De igual forma, se distribuyen por América (Desde Texas hasta Argentina) y África. (Nelson, 2006; Lozano-Zarate, 2008) Igualmente, junto con los Siluriformes constituyen los órdenes predominantes de los ríos Suramericanos con más de 1000 especies registradas. (Moyle & Cech, 1988; García-Álzate, 2009) Finalmente son peces que habitan distintos ambientes como quebradas, ríos esteros y morichales poco profundos. (Moyle & Cech, 1988).

Cyprinodontiformes: Los miembros de este Orden presentan una sola aleta dorsal. Generalmente sin espinas en las aletas y con tallas menores a 15 cm. Son eficientes predadores de insectos, siendo usados como control de mosquitos. Algunas especies exhiben dimorfismo sexual y son resistentes a cuerpos de agua pobres en oxígeno (Ponce de León & Rodríguez, 2010; Zandona, 2010; Viera et al., 2011).

• **HERPETOFAUNA**

El reino natural, con sus complejidades y misterios, no escapó nunca a una cuestión; dentro de su diversidad, es un hecho comprobado que el mundo de los reptiles y los anfibios, objeto de estudio de la herpetología (Hickman et al., 2001), es una fuente por demás prolífica en relatos, deducciones y fantasías. Un análisis filológico daría cuenta de que la herpetología obtiene su nombre de la palabra griega herpes, la cual significa “cosa que se arrastra” (Kardong, 2012). Estos seres, principalmente los reptiles, han inflamado los pensamientos de los más importantes pensadores de la antigüedad, amén de ser los protagonistas estelares en miles de mitos de las más diversas culturas alrededor del planeta (Prudkin, s.f.).

Más allá de las notables diferencias morfológicas existentes entre anfibios y reptiles, fue Carl von Linné (también llamado Linneo) quien los reunió sin distinguir diferencias en un mismo grupo, Amphibia (donde también estaban los tiburones) (Linnaeus, 1758). Linné se basó en una presunción de carácter observacional, que estos animales eran poseedores de una temperatura corporal fría. En defensa del erudito escandinavo, hay que reconocer que su observación no estaba del todo errada, ya que tanto anfibios como reptiles comparten una característica ancestral, son ectotérmicos o de “sangre fría” (Rodríguez-Schettino & Chamizo-Lara, 2003). Al no producir su propio calor necesitan de una fuente externa para obtenerlo (principalmente del sol) y poder, así, poner sus cuerpos en funcionamiento (Hickman *et al.*, 2001; Kardong, 2012).

Los anfibios

La palabra anfibio significa en griego “doble vida” y hace referencia tanto a la vida acuática como terrestre que saben desarrollar estos animales (Kardong, 2012). Los anfibios evolucionaron a partir de ciertos peces con aletas lobuladas, los rhipidistios, al final del período Devónico, hace unos 350 millones de años. Su característica más importante es que fueron los primeros vertebrados en colonizar la tierra, gracias al vital oxígeno suministrado por las primeras especies vegetales terrestres. A lo largo de su vida, pasan por dos etapas: una larval y otra adulta, siendo el cambio de larva en adulto en un producto de una compleja metamorfosis (Kardong, 2012).

Tienen la característica de poseer un complejo sistema respiratorio, el cual puede combinar diferentes mecanismos de respiración, tales como branquias, pulmones y la piel. La piel de los anfibios es muy sensible al contacto con la atmósfera, lo que hace de los mismos importantes bioindicadores o detectores de contaminación o cualquier cambio existente en el ambiente (Kardong, 2012).

La clase de los anfibios está conformada por las salamandras (Urodela), ranas y sapos (Anura) y las cecilias (Gymnophiona). Las salamandras son batracios que cuentan con cuatro miembros locomotores, piel lisa y una cola. Algunas suelen conservar características larvales, aunque estén en condiciones de reproducirse, que les permiten llevar una vida acuática respirando por branquias. Las especies terrestres tienen estadios larvales y adultos y suelen respirar a través de pulmones (Kardong, 2012).

Las ranas y sapos también tienen cuatro extremidades, más no poseen cola. De allí se desprende la denominación de anuros (Hickman *et al.*, 2001). Su sistema respiratorio comprende tanto un par de pulmones como su piel, pudiendo incluso utilizar los dos de manera simultánea. Su piel carece de escamas, pero está

provista de glándulas especiales que aseguran la humedad, posibilitando la respiración cutánea. Dichas glándulas también poseen muchas veces funciones ponzoñosas. La diferencia primordial entre sapos y ranas es que los primeros se caracterizan por tener una piel verrugosa y áspera, mientras las segundas suelen tener la piel lisa (Kardong, 2012).

Las cecilias a diferencia de los dos grupos anteriores, no tienen miembros y llevan una vida subterránea o acuática, pero siempre adaptados a la oscuridad. De hábitos carnívoros, tienen dientes (al igual que algunos anuros y urodelos), producto de queratinizaciones y/o calcificaciones. Si bien algunos anfibios pueden tener glándulas que segreguen sustancias tóxicas, las cecilias no son comprobadamente venenosas. De hecho es muy poco lo que se sabe de ellas, aunque se ha determinado que tienen órganos especiales en la boca y la región cefálica que le permiten detectar presas. Son muy extrañas y no es común avistarlas (Hickman *et al.*, 2001; Kardong, 2012).

Los reptiles

Los reptiles son vertebrados tetrápodos, de piel carente de glándulas mucosas y recubiertos de escamas. Este grupo incluye a las tortugas (Chelonia), los lagartos y serpientes (Squamata) y los cocodrilos (Crocodylia). Los mismos evolucionaron a partir de un grupo de anfibios primitivos, los estegocéfalos, que se independizaron del medio acuático hace aproximadamente 250 millones de años (Hickman *et al.*, 2001).

Las tortugas presentan cuatro extremidades cortas, poseen mandíbulas córneas y una sólida caparazón que les protege el pecho y la espalda. Dentro de los quelonios encontramos tanto especies de vida terrestre como acuática (Kardong, 2012).

Las serpientes también tienen el cuerpo cubierto por escamas, pero a diferencia de las tortugas y cocodrilos carecen de miembros de locomoción: factor que las obliga a arrastrarse. Las mismas se diferencian entre sí por sus distintos tipos de cráneo, la ubicación de sus colmillos conectados a las glándulas venenosas y por presentar restos o no de miembros atrofiados (Fontanillas *et al.*, 2000). Con respecto a esto último, las serpientes pertenecientes a la familia Boidae, la cual agrupa a las distintas boas constrictoras como la anaconda, presentan restos de cintura pélvica reducidos en forma de pequeñas uñas o espolones situados a ambos lados de la cloaca.

Los lagartos pertenecen al mismo orden de las serpientes pero, a diferencia de las mismas, poseen párpados móviles y cuatro patas, aunque hay importantes excepciones (Fontanillas *et al.*, 2000). Asociados con hábitos de vida oculta o de

formas cavadoras, carecen de miembros, producto de un fenómeno de evolución paralelo. Este es el caso de los asfisbaénidos, cuyas adaptaciones a la vida subterránea comprenden desde ojos atrofiados (pero funcionales) y ausencia del oído medio, hasta ciertas peculiaridades en su anatomía interna (Pough *et al.*, 2001).

Los cocodrilos se presentan como un caso paradigmático: de hábitos anfibios y feroz presencia, son los únicos reptiles que tienen dividido el corazón en cuatro cavidades bien diferenciadas (dos aurículas y dos ventrículos), mientras los otros reptiles presentan la particularidad de tener solo tres cavidades (dos aurículas y un ventrículo) (Rodríguez-Schettino & Chamizo-Lara, 2003). Este orden hizo su aparición en el planeta en la Era Mesozoica, más precisamente en el período Triásico, hace unos 200 millones de años (Hickman *et al.*, 2001).

Herpetos bioindicadores

Los anfibios y reptiles poseen una gran significancia en los ecosistemas a los cuales pertenecen debido a sus requerimientos ecológicos, a la importancia en las cadenas tróficas y a los altos endemismos, especialmente en nuestro país, que hacen de este grupo faunístico un excelente bioindicador del estado de conservación de una región determinada (Ruiz-Carranza & Lynch, 1997), mostrando al mismo tiempo una alta vulnerabilidad, lo que podría ocasionar que algunas especies desaparezcan sin conocerse su historia biogeográfica, ecología o taxonomía (Vargas & Castro, 1999; Rueda-Almonacid, 1999).

Los anfibios son un componente muy importante de sus ecosistemas, ya que ayudan al control biológico de los insectos, de los cuales se alimenta, además pueden considerarse como pequeños paquetes de proteína de los cuales se alimentan una gran cantidad de organismos como serpientes, aves y algunos mamíferos. Los anfibios han sido considerados excepcionales indicadores de la calidad ambiental debido a que tiene una piel muy permeable que necesita estar húmeda para obtener el oxígeno del aire, lo cual los hace muy sensibles a situaciones de cambio ambiental y a el efecto de los contaminantes los cuales pueden entrar rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales (Vargas & Castro, 1999). Al igual que los anfibios, los reptiles cumplen papeles muy importantes en los ecosistemas al ser reguladores tanto de insectos como de pequeños vertebrados, como ratones, los cuales pueden ser plagas potenciales para cultivos.

Cambios significativos en la composición y abundancia puede revelar la presencia de sustancias letales para la vida del hombre y los demás organismos. Estos organismos constituyen excelentes modelos para indagar el nivel de deterioro de los hábitats y ecosistemas del mundo, dado que la dinámica de sus

poblaciones se asocia con los drásticos cambios ambientales provocados por las diversas actividades humanas (Duellman, 1986). Los rasgos de los anfibios que los hacen vulnerables a tales variaciones ambientales, se relacionan con sus pieles lisas y permeables que son altamente sensibles a los contaminantes químicos y a las radiaciones, y con sus ciclos de vida repartidos entre el agua y la tierra, que aumentan los riesgos para su supervivencia (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004).

Diversidad de anfibios y reptiles

Con el transcurrir del tiempo la biodiversidad se ha venido reconociendo como un elemento fundamental en el desarrollo de planes de conservación, haciéndose exigente su conocimiento, cuantificación y análisis para lograr entender el mundo natural, además de apoyar procesos de uso sostenible, conocimiento y valoración regional de la gran riqueza con que se cuenta. Siendo de gran importancia las caracterizaciones y los inventarios biológicos para el estudio la biodiversidad, que permiten el reconocimiento de los elementos o entidades que la componen, facilitan así la descripción y el conocimiento de la estructura y función de los diferentes niveles jerárquicos; para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Dichas caracterizaciones biológicas buscan aportar información de base para la construcción de acuerdos sociales entre el uso y la conservación de los recursos. Al tener información básica sobre el estado y composición de las comunidades podemos valorarla y entenderla, de esta manera, proponer y desarrollar diferentes estrategias que nos aseguren un manejo sostenible de la diversidad, a la par que permite ampliar el conocimiento científico alrededor de nuestra flora y fauna. Así mismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación.

Colombia como país megadiverso mantiene una amplia diversidad de anfibios y reptiles, y ocupa el primer y segundo lugar puesto respectivamente, entre los países con mayor diversidad de estos dos grupos (MAVDT, 2010). Según The reptile database, en el mundo se han registrado 10178 especies de reptiles y Colombia está entre los países con mayor riqueza en ellos, con 593 especies (Uetz & Hošek, 2015) descritas y numerosas por describir, especialmente en el grupo de las serpientes y lagartos. Junto con Brasil tienen el mayor número de especies de tortugas, y con Venezuela el mayor número de cocodrilos. Esta riqueza está peligrosamente amenazada por la presión antrópica directa o indirecta; se cuentan con 35 taxones de tortugas (seis especies marinas y 29 continentales), muchas de las cuales están en alguna de las categorías de amenaza; seis en peligro crítico, categoría extrema antes de que un taxón desaparezca, seis en peligro y seis vulnerables. En cuanto a los crocodílidos, en Colombia se tienen seis especies y tres de estas se están al borde de la extinción; posiblemente, aparte de los problemas ocasionados por la destrucción de los hábitats, por la

explotación comercial no controlada de estos animales, la cual ha jugado un papel importante en la economía del país. Por otra parte, con respecto de los lagartos (240 especies), serpientes (305 especies) y amphisbaénidos (7 especies) (Uetz & Hošek, 2015), solo se reporta la amenaza para una especie de lagarto en Colombia, pero esto no significa que estén a salvo.

La diversidad de anfibios a nivel mundial alcanza las 7396 especies, de las cuales 6500 corresponden a ranas y sapos, 691 a salamandras y 205 a cecilias (Frost, 2015). Nuestro país se encuentra representado por 825 especies descritas hasta el momento, de las cuales 763 corresponden al orden Anura, 25 a Caudata y 37 a Gymnophiona (Frost, 2015). Este grupo se destaca de igual manera por su alto grado de endemismo ya que esta cualidad es alcanzada por más del 50% del total de las especies descritas a lo largo y ancho del país. Ello trae consigo una gran responsabilidad en su conservación ya que los anfibios toleran muy poco la contaminación de las aguas, el deterioro de los hábitat y la fragmentación de los bosques, debido a los cambios de temperatura y humedad que ellos acarrearán (Rueda-Almoacid *et al.*, 2004).

Algunos aspectos como riqueza de especies, rangos de distribución, estatus de amenaza, entre otros, son desconocidos a nivel local en muchas áreas y departamentos del país (Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008), razón por la cual se hace necesario actualizar los listados taxonómicos de las regiones adicionando la mayor cantidad de información posible (Llano-Mejía *et al.*, 2010).

La herpetofauna del departamento del Tolima se encuentra conformada por 98 especies de anfibios y 102 de reptiles. Para el caso de los anfibios, el orden Anura está representado por 91 especies, mientras que los órdenes Gymnophiona y Caudata tienen una baja representatividad, representados sólo por 4 y 3 especies respectivamente. De las 19 familias que tienen distribución en el país, 14 están presentes en el territorio tolimese. Cuatro especies son propuestas como endémicas para el departamento del Tolima: *Niceforonia adenobranchia*, *Pristimantis scopaeus*, *Ranitomeya dorisswansonae* y *Ranitomeya tolimensis* (Llano-Mejía *et al.*, 2010).

En cuanto a la clase Reptilia, se tiene que las serpientes son el grupo más diverso con 61 especies, seguido por los lagartos (Sauria) con 35 especies, las tortugas (Testudinata) con tres especies; solo se reportan dos especies de caimanes (Crocodylia) y una especie de Amphisbaenia. Un total de 22 familias de reptiles tienen distribución en el departamento y se reporta *Hemidactylus brookii* como una especie introducida (Llano-Mejía *et al.*, 2010).

- **AVIFAUNA**

Se consideran acuáticas, aquellas especies que dependen de manera estricta de los ecosistemas acuáticos al menos durante su período de reproducción (Naranjo & Bravo, 2006). Estas no solo constituyen uno de los componentes más carismáticos de la fauna que habita los humedales, sino que son útiles indicadoras del estado de conservación de los ecosistemas de humedales (Kushlan, 1993) aportando información importante de distribución, abundancia y tendencias poblacionales (Blanco & Canevari, 2000), lo que permite establecer relaciones entre las modificaciones en el ambiente y las reacciones de estas aves (Rutshke, 1987). Además la avifauna asociada a humedales contiene especies target (Keddy et al., 1993), especies restringidas y varios endemismos que dan idea de la calidad del ecosistema y lo exclusivo e irremplazable de sus atributos biológicos.

Las aves de humedales hacen parte de sistemas conectados con procesos y funciones en el ecosistema, por lo que es usual que la diversidad y abundancia de especies que usan un humedal aumente con la proximidad a otros humedales, así mismo que los humedales grandes albergan mayor número de especies de aves, y las especies encontradas en sitios más pequeños usualmente son la especies más abundantes y ubicuas en general (Elmberg et al., 1994).

Este ecosistema se hace importante para las aves porque permite el paso y mantenimiento de acuáticas y migratorias que buscan cubrir cualquier etapa de su ciclo anual (López-Lanus & Blanco, 2005), ofertando recursos que se encuentran en sus alrededores y hacen vital el sostenimiento del ecosistema (Blanco, 2000). El uso del ecosistema de humedales por parte de las aves se hace evidente con el carácter residencial permanente o temporal que muestran las aves acuáticas (Castellanos, 2006) en el país.

Hilty y Brown (2001) reportan para Colombia 256 especies de aves acuáticas agrupadas en 12 órdenes taxonómicos (Hilty & Brown, 2001; Salaman, 2009); la mayor parte pertenecen a grupos considerados como acuáticos (Charadriiformes, Ciconiiformes, Gruiformes y Anseriformes), pero se presentan también otros órdenes que normalmente no se asocian con estos ecosistemas como varias familias de Passeriformes (Furnariidae, Tyrannidae, Hirundinidae, Cinclidae, Emberizidae), Cuculiformes y Falconiformes. Incluso ordenes de especies migratorias que hacen amplio uso de este tipo de hábitats.

La dinámica natural de los humedales (cambios limnológicos y físicos) desencadena variaciones en la comunidad de aves que hacen uso de este hábitat. A escala regional las características de los humedales son los factores determinantes de la diversidad y abundancia de aves acuáticas (Figuerola & Green, 2003). Pero se han evidenciado variaciones abruptas y frecuentes en la distribución y abundancia de aves acuáticas, sin la existencia de un cambio

limnológico en sus hábitats (Sutherland, 1998), esto debido a perturbaciones humanas que generan la pérdida del hábitat y desencadenan así el declive y desaparición de las poblaciones de aves de humedales. Lo que permite afirmar que la destrucción del hábitat es el problema más grande al cual se enfrentan las especies de aves acuáticas (Birdlife International, 2000; Green, 1996).

A pesar de la importancia de los humedales para la avifauna, son pocos los esfuerzos y los trabajos enfocados a este ecosistema, el número de especies acuáticas incluidas en el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2002) es todavía inferior al 10% del total registrado en ambientes acuáticos del país y los ecosistemas de humedales están cada día más afectados sobretudo en la región andina en donde se ha perdido una proporción sustancial de humedales importantes como hábitat para aves acuáticas (Restrepo & Naranjo, 1987).

• **MASTOFAUNA**

Los mamíferos son una clase de vertebrados amniotas homeotermos (de "sangre caliente"), con pelo y glándulas mamarias productoras de leche con la que alimentan a las crías. La mayoría son vivíparos (con la notable excepción de los monotremas: ornitorrinco y equidnas) y se conocen unas 5.486 especies actuales, de las cuales 5 son monotremas, 272 son marsupiales y el resto, 5.209, son placentarios (Wilson & Reeder, 2005).

Dentro de la fauna terrestre, los mamíferos revisten gran interés, ya que expresan diferentes niveles de sensibilidad a las alteraciones dependiendo principalmente de los requerimientos de espacio, alimentación y comportamiento (Kattan & Murcia, 1999). En consecuencia la abundancia y los patrones de movimientos de los mamíferos pueden variar entre especies de acuerdo a la preferencia particular de hábitat y rangos de hogar (Murcia, 1995).

A nivel nacional los estudios relacionados con la Mastofauna terrestre se han encaminado en la realización de inventarios de especies y solo algunos trabajos han abordado la pérdida del hábitat, la perturbación antropogénica y su relación con la diversidad de la mastofauna terrestres (Otálora-Ardila, 2003; Ramírez-Chaves & Pérez, 2007), revelando que la riqueza de este tipo de fauna se encuentra condiciona según el tipo de cobertura y la calidad del hábitat. En este sentido, desde el punto de vista ecológico, la información sobre diversidad y abundancia de pequeños, medianos y grandes mamíferos no voladores en sistemas modificados es esencial para entender la dinámica de las poblaciones, la estructura de las comunidades y los patrones biogeográficos de distribución, dispersión y endemismo.

Orden Chiroptera. Los murciélagos son mamíferos agrupados en el orden Chiroptera pertenecientes al grupo más evolucionado de los vertebrados con

mamas, pelo y una placenta desarrollada, caracterizados principalmente por su especialización anatómica que les permite el vuelo (Balmori, 1999). Estos son reconocidos por su alta diversidad en el neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Kunz & Pierson, 1994).

Además de ser considerados como buenos indicadores del estado de conservación de diversos ecosistemas, los quirópteros desempeñan un papel ecológico vital para la estabilidad de los bosques y selvas tropicales, ya que su amplia variedad de hábitos alimentarios (insectívoros, frugívoros, carnívoros, nectarívoros-polinívoros, ictiófagos y hematófagos) los hace partícipes en el reciclaje de nutrientes y energía en los ecosistemas (Hutson *et al.*, 2001); de igual manera, debido a su abundancia y alto consumo de alimento, los murciélagos actúan como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados (Kunz & Pierson, 1994) o bien, como importantes dispersores de polen y semillas para una amplia variedad de plantas (Galindo-González, 1998).

Según Alberico *et al.* (2000) para Colombia el número de especies de murciélagos oscila alrededor de 178. Estudios posteriores arrojan un total de 198 Especies para el país (Solari *et al.*, 2013). Se conocen cerca 119 especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae según sugieren modelos de distribución actuales de Mantilla- Meluk (2009). En el Tolima, han sido reportadas seis familias y alrededor de 72 especies (Galindo- Espinosa *et al.*, 2010).

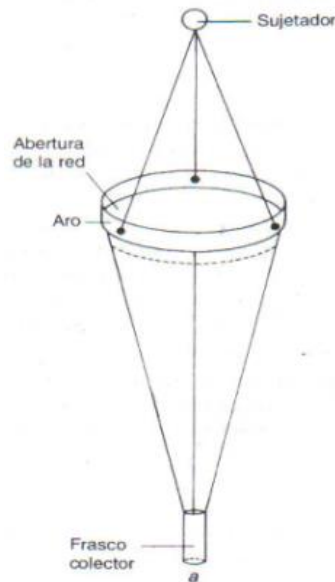
3.2.2. METODOLOGÍA

Mediante la revisión del documento “Biodiversidad Faunística de los Humedales del departamento del Tolima” (Reinoso - Flórez *et al.*, 2010), los informes técnicos sobre identificación, caracterización, zonificación y planes de manejo de los humedales en el departamento del Tolima, elaborados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) se obtuvo información de estudios faunísticos en las áreas aledañas o de incidencia directa al humedal en cuestión.

• ZOOPLANKTON

Métodos de campo: se utilizó una red de malla fina con tamaño de poro definido para zooplankton de 55 μ , que permiten observar de manera cualitativa las comunidades de plancton existentes en la zona, con la red los organismos se obtienen por filtración y la selección se realiza según sea el tamaño del poro. La red arrojadiza consta de un tronco con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una longitud de 1 m, el poro de la red es de 55 micras y un vaso receptor de 1 litro de capacidad (Figura 3.8).

Figura 3.8. Modelo de la red arrojadiza utilizada en el muestreo



Fuente: Ramírez, 2000

La red se mantiene de manera subsuperficial por un tiempo de 5 minutos y a una velocidad constante y arrastres lineales (Figura 3.9), en total en el humedal se hicieron tres arrastres en áreas distintas (Borde 1, Borde 2 y Centro). Las muestras

fueron depositadas en frascos de 500 ml y preservadas con formol buferizado al 10%. Adicionalmente se elaboró una ficha de campo en donde se registraron los datos de la localidad y del hábitat de la zona muestreada, además cada una de las estaciones fue descrita y georeferenciada con GPS marca GARMIN-60CSx.

Figura 3.9. Método de muestreo utilizado en la colecta de plancton



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

Métodos de Laboratorio: Para la evaluación de la muestra se utilizaron cámaras de sedimentación de Ultermohl que constan de cilindros de igual diámetro, con una altura y volumen variable (las dimensiones de las cámaras fueron: fondo 19 mm, altura 30,8 mm y volumen 10 ml), este método facilita observación de los organismos debido a que estos se precipitan (Figura 3.10).

Figura 3.10. Cámaras de sedimentación de Ultermohl para la observación y conteo de las muestras de plancton.



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

Antes de verter la submuestra en la cámara de conteo, esta se agitó 100 veces para garantizar una distribución aleatoria o de Poisson, posteriormente se realizaron diluciones de 1/10 en cada una de las cámara de sedimentación y se dejó precipitar la muestra durante 24 horas para proceder a la observación microscópica.

Para el conteo de los organismos se evaluaron 30 campos que permiten evaluar el 90% de los organismos presentes en la superficie de conteo. Los organismos fueron observados bajo microscopio invertido Nikon TMS-F 0.2. La observación se realizó a 40x, y se obtuvo la cantidad de organismos por unidad de volumen requerida.

Los organismos fueron observados bajo microscopio invertido Nikon TMS-F 0.2 e identificados taxonómicamente con las claves de: Prescott (1968), Lopretto (1995), Kudo (1976) y Yacobson (1969).).

Análisis de Datos:

- Abundancia relativa (AR %). Se calculó el porcentaje de abundancia relativa para las familias y para los géneros encontrados en cada uno de los humedales.

Abundancia relativa:

$$AR = (n_i / N) \times 100$$

Dónde: AR= Abundancia relativa de la especie i

n_i= El número de individuos capturados u observados de la especie

N= El número total de individuos capturados u observados

• MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Métodos de campo: Para la colecta de formas inmaduras en los cuerpos de agua lénticos, se realizó una inspección en las márgenes utilizando la red surber y removiendo las raíces de material vegetal flotante y filtrando a través del tamiz (Figura 3.11). El material obtenido, se colocó en frascos plásticos y se fijó con formol al 10%, se etiquetó y se llevó una ficha de campo

Figura 3.11. Métodos de muestreo utilizados en la colecta de macroinvertebrados acuáticos.



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

Métodos de Laboratorio: Los organismos capturados se separaron en alcohol al 70% y se determinaron al más bajo nivel taxonómico posible con un estereomicroscopio Olympus SZ40 y un microscopio Olympus CH30. Para la determinación taxonómica se realizaron micropreparados del material colectado y se emplearon las claves y descripciones de McCafferty (1981), Machado (1989), Needham y Needham (1991), Rosemberg y Resh (1993), Lopretto y Tell (1995), Roldán (1996, 2003), Muñoz-Q. (2004), Merrit y Cummins (2008), Domínguez y Fernández (2009) y posteriormente fueron ingresados a la Colección Zoológica de la universidad del Tolima CZUT-Ma

Análisis de Datos: Se determinó la abundancia relativa a partir del número de individuos colectados y su relación con el número total de individuos de la muestra. Se evaluó además la calidad del agua a partir del método BMWP/Col. el cual es un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. El método solo requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia o ausencia).

• **PECES:**

Métodos de Campo: La colecta fue realizada mediante el uso de electropesca, método que consiste en una corriente que fluye entre dos electrodos opuestos y que al tener contacto con los peces les produce un estado de electrotaxis (natación de forma obligada), electrotétano (contracción muscular) y electronarcosis (relajación muscular) (Lobón-Cerviá, 1996), lo que facilita su captura.

Es un tipo de pesca ventajoso, puesto que no es selectivo y es más eficiente por unidad de esfuerzo (Grown *et al.*, 1996), sin embargo, está influenciado por factores biológicos como la talla del pez, la especie, y por factores físicos como la conductividad del agua y su temperatura (Guerrero-Kommritz, 1997). Se empleó un equipo de corriente pulsante de 340 voltios y un amperio; consta de una nasa redonda que funciona como ánodo y una parrilla de hierro como cátodo, adicionalmente cuenta con un transformador de energía y una planta eléctrica (Figura 3.12).

Figura 3.12. Métodos de colecta de peces con electropesca y redes de arrastre



Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

El material colectado se fijó con una solución de formol al 10%, se depositaron en bolsas plásticas de sello hermético con la correspondiente etiqueta de campo y fueron transportados en canecas herméticas al Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima. Posteriormente el material se depositó en alcohol al 70 para ser preservados.

Métodos de Laboratorio: El material íctico se determinó taxonómicamente empleando literatura especializada como Dalh (1971), Eigenmann (1922), Gery (1977), Miles (1943), Reis *et al.*, (2003), Maldonado-Ocampo *et al.*, (2005), Lozano-Zárate (2008), Musilova *et al.* (2009). Posteriormente, se realizó el ingreso del material a la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección – Ictiología (CZUT-IC).

Análisis de Datos: Se determinó la abundancia relativa a partir del número de individuos colectados de cada especie y su relación con el número total de individuos de la muestra. Fue calculado con el fin de determinar la importancia y proporción en la cual se encuentra cada una de las especies con respecto a la comunidad en el cuerpo de agua.

$AR = \frac{\text{No de individuos de cada especie en la muestra}}{\text{No total de individuos en la muestra}} \times 100$

No total de individuos en la muestra

• **ANFIBIOS Y REPTILES:**

Métodos de Campo: La recolecta de los individuos se realizó mediante el método de búsqueda libre y sin restricciones, revisando minuciosamente todos los microhábitats disponibles, por medio del método de encuentro visual (VES) (Heyer *et al.*, 1994), bajo un diseño de muestreo intencional, debido a que la presencia de estos individuos está condicionada por la presencia de cuerpos de agua y regiones poseedoras de altos grados de humedad (Heyer *et al.*, 1994).

Fueron seleccionadas todas las áreas que indicaban condiciones favorables para la presencia de estos organismos como senderos, bordes de vegetación, borde del humedal, y ecotonos como transectos de longitud variable. Los muestreos se realizaron de 09:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas para especies de actividad diurna y entre las 18:00 y las 21:00 horas para las especies nocturnas, acumulando un esfuerzo de captura de 8 horas/hombre.

Métodos de laboratorio: Mediante la revisión del documento "Biodiversidad Faunística de los Humedales del departamento del Tolima" (Reinoso - Flórez *et al.*, 2010), los informes técnicos sobre identificación, caracterización, zonificación y planes de manejo de los humedales en el departamento del Tolima, elaborados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y la revisión de los ejemplares de anfibios y reptiles depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, secciones anfibios y reptiles CZUT-A y CZUT-R respectivamente, se obtuvo información de estudios faunísticos en las áreas aledañas o de incidencia directa al humedal en cuestión.

La determinación taxonómica de los ejemplares colectados se realizó a través de diagnósticos descriptivos para cada una de las especies y mediante comparación con las muestras de la Colección Zoológica de Referencia de la Universidad del Tolima, sección herpetología, y los registros fotográficos de bases de datos disponibles en internet.

Análisis de datos: Se analizaron los patrones de distribución por familias de anfibios y reptiles a nivel regional, presentando la diversidad encontrada en el área de estudio en términos de riqueza de familias, géneros y especies tanto para anfibios como para reptiles. Se utilizó la abundancia relativa (AR%) por familias y especies como un porcentaje a partir del número de total de individuos.

Los nombres científicos y arreglos sistemáticos de las especies siguen las normas y parámetros de Amphibian Species of the World (Frost, 2015) y The TIGR Reptile Database (Uetz & Hošek, 2015). Para establecer la presencia de especies catalogadas bajo algún riesgo de amenaza de extinción local, regional o nacional, se compararon el listado de anfibios presentes en la zona con el listado del libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda – Almonacid, Lynch & Amézquita, 2004) y se revisó el estado de todas las especies en la base de datos de Global Amphibian Assessment. Para el caso de los reptiles se revisó el libro rojo de reptiles de Colombia (Castaño, 2002) y la lista roja de la IUCN (2015).

• AVES

Métodos de Campo: Para la determinación de la composición taxonómica de la avifauna se realizaron muestreos por puntos de conteo y capturas con redes de niebla (Ralph *et al.*, 1993) tratando de abarcar la mayor área posible circundando el humedal. La jornada de muestreo se llevó a cabo durante un día.

- **Captura de aves con redes de niebla:** La captura de aves se realizó por medio de la instalación de redes de niebla (12 x 2.5 m con un ojo de malla de 36 mm). Se instalaron 72 metros de redes (6 redes) las cuales permanecieron abiertas entre las 6:00 am.-10:00 am. y entre las 4:00 pm.-6:00 pm. Para un total de 36 horas red/día. Las redes fueron revisadas cada 30 minutos. La determinación taxonómica se apoyó con la Guía de Aves de Colombia (Hilty & Brown, 2001) y Aves del Norte Suramérica (Restall *et al.*, 2006) (Figura 3.13).

Figura 3.13. Instalación de redes de niebla para la captura de aves.



Fuente: Reinoso *et al.* (2014)

- **Puntos de conteo:** Se utilizó la metodología propuesta por Ralph (1995). Éstas observaciones son un método internacional estandarizado para realizar inventarios de aves debido a su eficiencia, pues permite tener listas de aves completas en poco tiempo (Domínguez *et al.* 2009), además

dependiendo de la metodología se puede cubrir grandes áreas. Siguiendo la metodología se realizaron transectos, con puntos de conteo cada 100 m y una duración de 10 minutos por punto referenciado. Se realizaron 6 puntos. Para cada lugar observado se registró la siguiente información: localidad, fecha y hora, coordenadas, tipo de registro (visual y/o auditivo), el nombre de la especie (determinación taxonómica) observada, número de individuos y hábitat (Figura 3.14).

Figura 3.14. Método de puntos de conteo para la observación de aves.



Fuente: Reinoso *et al.* (2014)

Análisis de datos: Se calculó el porcentaje de abundancia relativa para los órdenes, las familias y para las especies encontradas.

Abundancia relativa:

$$AR\% = (n_i / N) \times 100$$

Dónde:

AR= Abundancia relativa de la especie 1

n_i =El número de individuos capturados u observados de la especie

N=El número total de individuos capturados u observados

A cada uno de los registros de aves obtenidos tanto en redes de niebla como en transectos de observación, se les adicionara la categoría ecológica a la cual pertenecen siguiendo a Stiles y Bohorquez (2000). Para la asignación de las categorías ecológicas a las especies registradas se tendrá en cuenta la clasificación realizada por Losada-Prado y Molina-Martínez (2011) para las aves del bosque seco tropical del departamento del Tolima.

- **MAMIFEROS:**

En el humedal no se han registrado estudios de mamíferos, sin embargo se realizó una aproximación sobre la riqueza y diversidad de la mastofauna que posiblemente se pueda presentar en el Humedal Saldañita en el departamento del Tolima. Este acercamiento se realizó mediante la recopilación de la información secundaria disponible. De esta manera, se revisaron los datos y fuentes secundarias e informes oficiales de gestión de CORTOLIMA, actualizaciones de listados de la mastofauna en Colombia registrada en Solari *et al.* (2013) y García-Herrera *et al.* (2015) para el Bosque Seco Tropical del Tolima.

Análisis de datos

Se sistematizó la información correspondiente a las especies de mamíferos reportados para esta área e información disponible en la base y revistas académicas.

3.2.3. FAUNA PRESENTE EN EL HUMEDAL SALDAÑITA

• ZOOPLANCTON

Se colectaron 14 organismos distribuidos dos Phylum, tres clases y tre géneros. El Phylum Arthropoda obtuvo el mayor porcentaje de abundancia relativa (57.1%). La clase más abundante fue Monogononta (42.9%) y la menos abundante fue Maxilopoda (28.6%) (Tabla 3.3).

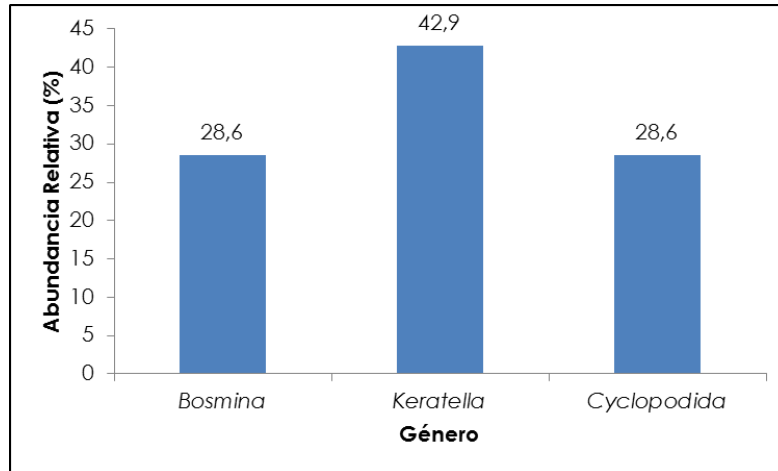
Los órdenes Cladóceras, Copepoda y Plomida presentaron el mismo número de géneros. Este último presentó la mayor abundancia relativa (42,9%) mientras que Copépoda el menor (28,6%). El género más abundante para este humedal fue *Keratella* (42,9%) (Figura 3.15).

Tabla 3.3. Composición del Zooplancton en el Humedal Saldañita.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxón	Organismos/ ml	A.R.%
Rotifera	Monogononta	Plomida	Brachionidae	<i>Keratella</i>	6	42,9
Athropoda	Maxilipoda	Copepoda	Cyclopodida	<i>Cyclopodida</i>	4	28,6
	Crustacea	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	4	28,6
Total					14	100

Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

Figura 3.15. Abundancia de Zooplankton por Género en el Humedal Saldañita.



Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

La comunidad zooplanctónica del Humedal estuvo representada por rotíferos, cladóceros y copépodos, los cuales son clave en los ecosistemas acuáticos debido a que el zooplankton ocupa una posición importante en la estructura trófica de los ecosistemas dulceacuícolas y desempeña un papel importante en la transferencia de energía (Vanjare *et al.*, 2010). La dominancia de los rotíferos (clase Monogononta), se relaciona con las características oportunistas de estos organismos, adaptadas al rápido crecimiento poblacional, plasticidad para adaptarse a diferentes fuentes alimenticias, este comportamiento, sumado a la baja presión de predación, por su pequeño tamaño, les proporciona ventajas competitivas sobre los otros grupos zooplanctónicos (Jaramillo & Aguirre, 2012).

De otra parte se registraron organismos del suborden Cyclopoida, los cuales son considerados como los organismos más exitosos en el zooplankton de aguas interiores, los resultados de este estudio concuerdan con lo reportado para el embalse de Prado donde estos organismos se consideraron como un componente importante del plancton debido a su abundancia y además se relacionan con ambiente eutroficados (Reinoso *et al.*, 2010).

- **Especies de Zooplancton registradas**

Clase: Crustacea

Orden: Cladocera

Familia: Daphniidae

Género: *Bosmina*

Distribución: 393 msnm

Descripción. El cuerpo es pequeño, oval o redondeado. La cabeza es alargada y ventralmente forma una prominencia en la que se implantan las anténulas. Las anténulas son grandes, muy desarrolladas en longitud, curvadas a veces ganchudas en su extremo y con las sedas sensitivas situadas lateralmente cerca de la base. Las valvas son globosas aunque de forma variable.

Clase: Monogononta

Orden: Plomida

Género: *Keratella*

Distribución: 393 msnm

Descripción. Carente de pie, con caparazón diluido en campos, abombado por el lado dorsal, aplanado o ligeramente curvado hacia dentro en el lado ventral, presentan una espina posterior.



Orden: Copepoda

Suborden: Cyclopoida

Distribución: 318 msnm

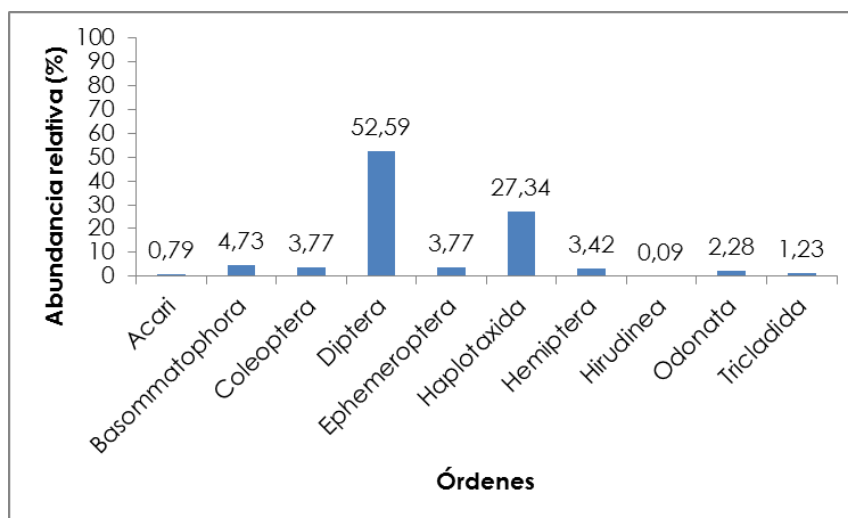
Descripción El cuerpo se divide en dos regiones: cuerpo anterior y cuerpo posterior. La primera está integrada por la cabeza o céfalo, formado por seis segmentos fusionados y el tórax también con seis segmentos, de los cuales por lo general el primero está unido al céfalo, constituyendo el cefalotórax. Las primeras antenas son cortas, con 10-16 artejos.



MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Se colectaron 1141 organismos distribuidos en 4 phylum (Annelida, Arthropoda, Mollusca y Platyhelminthes), 6 clases (Hirudinea, Oligochaeta, Arachnoidea, Insecta, Gastropoda y Turbellaria), 10 órdenes y 18 familias (Tabla 3.4). Los órdenes haplotaxida y Diptera registraron el mayor número de organismos (Figura 3.16), siendo las familias Chironomidae y Ceratopogonidae las más abundantes. Los dípteros por lo general, presentan la mayor abundancia de organismos ya que son los insectos más complejos, más abundantes y más ampliamente distribuidos en el mundo (Roldán & Ramírez, 2008). Su elevada abundancia se puede relacionar con su capacidad para sobrevivir en diferentes tipos de hábitats y tolerar ambientes enriquecidos de carga orgánica residual (Zuñiga *et al.*, 1993). La alta abundancia del orden Haplotaxida, se puede relacionar con sus características ecológicas ya que la mayoría vive en aguas eutroficadas, sobre fondos lodosos con abundante materia orgánica en descomposición (Roldán, 2003), características que se encuentran presentes en el humedal Saldaña.

Figura 3.16. Abundancia relativa de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos encontrados en el Humedal Saldaña



Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

Tabla 3.4. Macroinvertebrados acuáticos registrados en el Humedal Saldaña.

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	No. De organismos	AR (%)
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	Hirudinea	1	0,09
	Oligochaeta	Haplotaxida	Indeterminado	312	27,34
Arthropoda	Arachnoidea	Acari	Indeterminado	9	0,79
	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	7	0,61
			Hydrophilidae	12	1,05
			Noteridae	24	2,10
		Diptera	Ceratopogonidae	258	22,61
			Chironomidae	316	27,70
			Culicidae	26	2,28
		Ephemeroptera	Baetidae	40	3,51
			Caenidae	3	0,26
		Hemiptera	Belostomatidae	1	0,09
			Naucoridae	1	0,09
			Notonectidae	37	3,24
		Odonata	Aeshnidae	2	0,18
			Libellulidae	24	2,10
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	54	4,73
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	14	1,23
TOTAL				1141	100

Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

El uso de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan. El análisis del BMWP/Col. en el humedal Saldañita muestra una calidad aceptable, indicando que las aguas están ligeramente contaminadas (Tabla 3.5), lo cual probablemente se relacione con las agricultura y ganadería que se desarrolla cerca del humedal.

Tabla 3.5. Calidad de agua, según el método BMWP/Col.

HUMEDAL	BMWP/Col	CALIDAD
Humedal Saldañita	94	Aceptable

Fuente: GIZ (2015)

- **Macroinvertebrados asociados al Humedal Saldañita**

Subclase: Acari

Hábitat: En la mayoría de hábitats dulceacuícolas, más abundantes en arroyos, lagos, pantanos, zonas de salpique de cascadas, brácteas de plantas epífitas y aún en aguas termales, por lo que no podrían ser considerados como indicadores de un tipo particular de agua (Roldan, 1996).



Orden: HAPLOTAXIDA

Familia: HAPLOTAXIDAE

Hábitat: Poco abundantes en el bentos. Típicos de aguas subterráneas. (Cuezco 2009).

Ecología: Su alimentación consta generalmente de detritus orgánico, aunque algunos pueden comer algas o plancton (Roldan 1996).



Orden: HIRUDINIDA

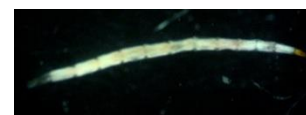
Hábitat: Aguas quietas o de poco movimiento, sobre troncos, plantas, rocas y residuos vegetales (Roldan, 1996).

Ecología: Indicadores de aguas eutroficadas.



Orden: DIPTERA

Familia: Ceratopogonidae



Hábitat: aguas lóaticas, aguas lénticas, charcas y lagos con material vegetal en descomposición (Roldán 1996).

Orden: DIPTERA

Familia: CULICIDAE

Hábitat: Carcas, pozos temporales, troncos con huecos, con materia orgánica y detritus (Roldan, 1996).

Ecología: Indicadores de aguas mesoeutróficos (Roldan, 1996).



Orden: EPHEMEROPTERA

Familia: BAETIDAE

Nombre común: Mosca de mayo

Hábitat: Aguas rápidas. Las larvas son buenas nadadoras, asociadas a vegetación, aunque también se pueden hallar sobre piedras (Zuñiga, 2004).

Ecología: Los sustratos preferidos son troncos, rocas, hojas y vegetación sumergida. En cuanto a su alimentación, aparentemente son raspadores del biofilm (Zuñiga, 2004).



Orden: EPHEMEROPTERA

Familia: Caenidae

Nombre común: Mosca de mayo

Hábitat: Las ninfas pueden ser encontradas en cualquier tipo de ambiente léntico o lóatico, generalmente asociadas a sedimento muy fino en zonas con corriente de agua lenta a moderada.



Orden: COLEÓPTERA

Familia: DYTISCIDAE

Nombre común: Escarabajo

Hábitat: Viven en aguas lénticas y lóaticas de aguas someras en vegetación emergente, en charcas y zanjas (Epler 2010).

Ecología. Son indicadores de aguas claras. Las larvas son carnívoras, tienen mandíbulas en forma de hoz con las que inyectan veneno y jugos gástricos a sus presas (Epler 2010).



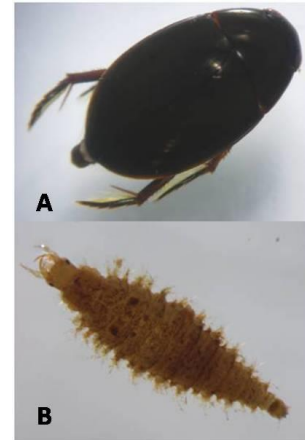
Orden: COLEÓPTERA

Familia: HYDROPHILIDAE

Nombre común: Escarabajo

Hábitat: De aguas lenticas como charcas y lagunas poco profundas, con muchas materia orgánica (Roldan, 1996).

Ecología. Los adultos son herbívoros, se alimentan de algas, hojas en descomposición (A). Las larvas son depredadoras (B) (Epler 2010).



Orden: DIPTERA

Familia: CHIRONOMIDAE

Hábitat: Aguas lólicas y lénticas, en fango arena y con abundante materia orgánica en descomposición (Roldan, 1996).

Ecología. Las larvas pueden ser macrófagas (carnívoras), micrófagas (fitófagas) o detritívoras. Indicadores mesoeutróficos.

Orden: COLEÓPTERA

Familia: NOTERIDAE

Nombre común: Escarabajo

Hábitat: Aguas estancadas y someras (Epler 2010).

Ecología. Se encuentran en aguas someras, en vegetación flotante y sumergida. La mayoría son depredadores y detritívoros (Epler 2010).





Orden: HEMIPTERA

Familia: BELOSTOMATIDAE

Hábitat: Ciénagas y charcas, en general prefieren aguas profundas .

Ecología. Indicadores de aguas oligomesotróficas y eutróficas (Roldan, 1996).



Orden: HEMIPTERA

Familia: NAUCORIDAE

Hábitat: Habitan charcos y remansos de ríos y quebradas, adheridos a troncos, ramas y piedras, algunas especies prefieren suelos arenosos. Comúnmente se desarrollan en ambientes lénticos, con vegetación ribereña. En cuanto a sus hábitos alimenticios esta familia es depredadora (Roldán 2003).



Orden: HEMIPTERA

Familia: NOTONECTIDAE

Hábitat: Habitan ambientes lenticos; pocos géneros habitan en las orillas de los ríos y quebradas. Esta familia se alimenta principalmente de pequeños crustáceos y larvas de mosquitos (Usinger, et al, 1956).

Ecología. Estos organismos son indicadores de aguas oligomesotróficas y eutróficas (Roldán, 1998).



Orden: ODONATA

Familia: LIBELLULIDAE

Hábitat: Aguas lólicas con fondos lodosos y vegetación (Roldan, 1996).

Ecología. Indicadores de aguas eutróficas (Roldan, 1996).



Clase: GASTROPODA

Familia: PLANORBIDAE

Hábitat: Ambientes muy variados, lólicas y lénticas (Cuezzo 2009).

Ecología. Relacionados con vegetación marginal. Hábitos herbívoros y ocasionalmente detritívoros. (Cuezzo 2009).



Orden: TRICLADIDA

Familia: PLANARIIDAE

Hábitat: Aguas poco profundas, tanto corrientes como estancadas, debajo de piedras, troncos, ramas, hojas y sustratos similares, en ambientes bien oxigenados, pero algunas especies pueden resistir cierto grado de contaminación (Roldán 1996).



• PECES

Se colectaron 276 individuos distribuidos en dos órdenes, cuatro familias y siete especies (Tabla 3.6). A nivel de órdenes se determinó que Characiformes fue el orden de mayor abundancia (93,84%) seguido de Cyprinodontiformes con 6,16% (Figura 3.17). Es de relevancia que en este humedal fue descubierta la nueva especie *Hyphessobrycon ntagaima* (Anexo B)

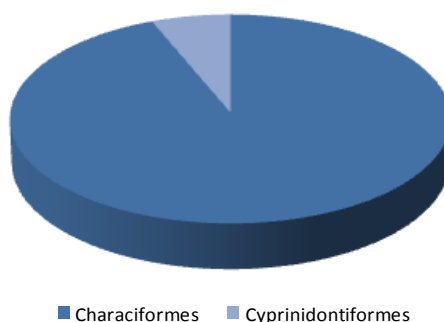
Tabla 3.6. Especies colectadas en el humedal Lago Saldañita (Tolima).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i>
		Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius hujeta</i>

		Characidae	<i>Roeboides dayi</i>
			<i>Saccoderma hastata</i>
			<i>Hyphessobrycon ntagaima</i>
			<i>Astyanax fasciatus</i>
	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>
Total	2	4	7

Fuente: Reinoso *et al.* (2010)

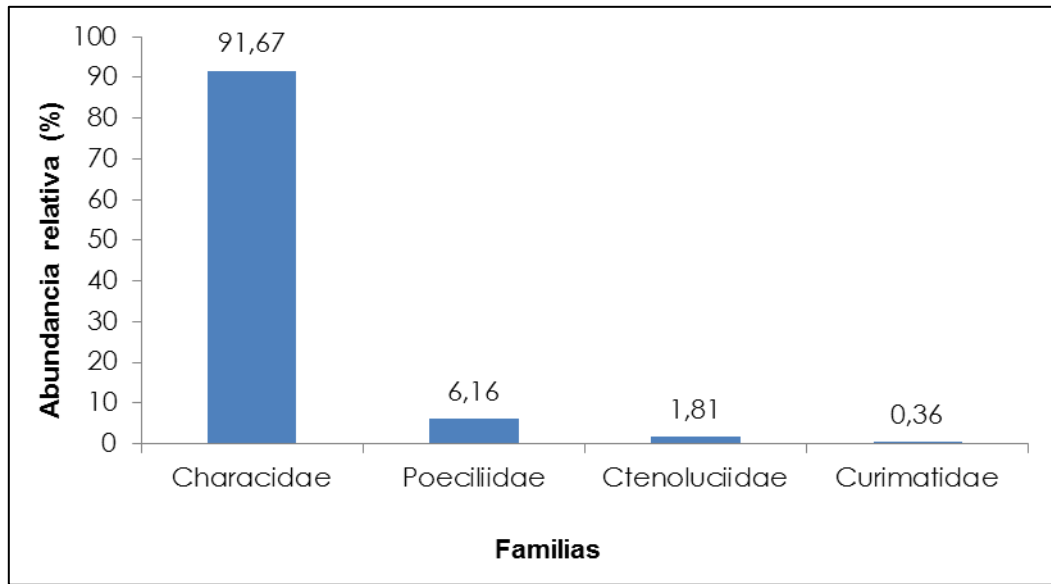
Figura 3.17 Abundancia relativa de los órdenes presentes en el humedal Saldañita



Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

A nivel de familias, Characidae (91,67%) fue la más abundante seguida de Poeciliidae (6,16%). El 2,17% restante se distribuyó en las demás familias (Figura 3.18).

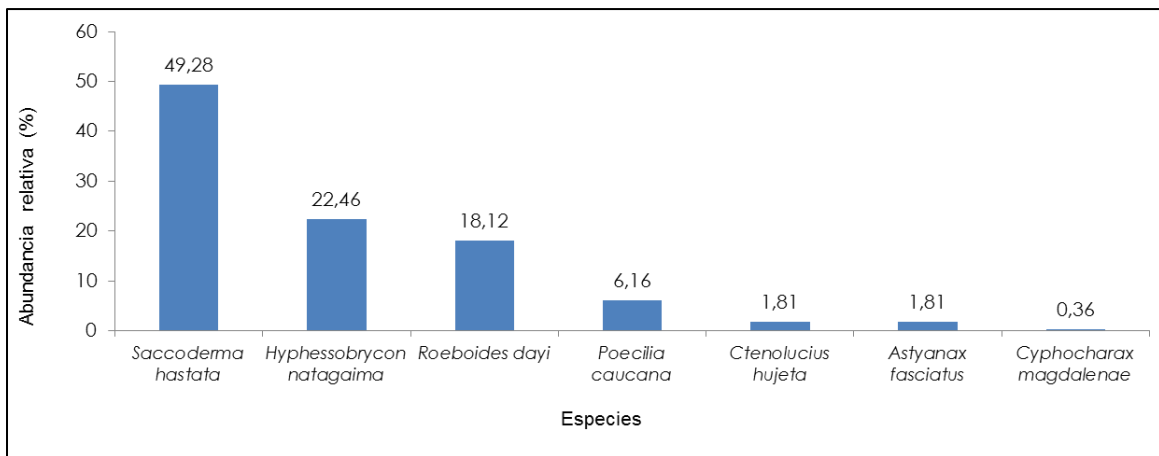
Figura 3.18. Abundancia relativa de las familias presentes en el humedal Saldañita.



Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

Con respecto a las especies *Saccoderma hastata* fue la más abundante (49,27%) seguida por *Hyphessobrycon natakaima* (22,46%), *Roeboides dayi* (18,11%) y *Poecilia caucana* (6,15%); el 3,98% restante se distribuyó en las demás especies, las cuales obtuvieron valores inferiores al 1,8% (Figura 3.19).

Figura 3.19. Abundancia relativa de las especies presentes en el humedal Saldaña.



Fuente:Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

La composición y diversidad de la íctiofauna residente en los ecosistemas de humedal son influenciadas por la comunidad vegetal puesto que está confiere una mayor complejidad estructural y proveen de diferentes recursos alimenticio

como lo son sedimentos, restos vegetales e invertebrados acuáticos (Correa et al., 2008). Lo anterior podría explicar la abundancia y diversidad de Characiformes en este ecosistema puesto que su diversidad morfológica les permitiría aprovechar con mayor eficacia los recursos ofertados por el medio (Guisande et al., 2012). Es de importancia destacar la presencia de especies especialistas en sus hábitos alimenticios como lo son *R. dayi* y *C. magdalenae* los cuales son lepidofagos y detritívoros, respectivamente (Maldonado et al., 2005) y de *H. natagaima*, especie que ha sido recientemente descrita para dicho humedal (García-Alzate et al., 2015) (Anexo B).

Por otro lado, la presencia de *Poecilia caucana* se debería a que las condiciones ofertadas beneficiarían a estos organismos, permitiéndoles sobrevivir en este cuerpo de agua. Además, se ha reportado que la presencia de macrofitas y material aloctono vegetal favorecerían la existencia de especies de la familia Poeciliidae (Ponce de León & Rodríguez, 2010; Zandona, 2010; Viera et al., 2011) lo cual coincide con lo observado en dicho humedal, en donde se evidencio una elevada presencia de macrofitas.

ESPECIES AMENAZADAS. En el humedal Saldañita no se registran especies amenazadas.

- **Especies de Peces registradas**

Orden: Characiformes

Familia: Curimatidae

Género: *Cyphocharax*

Especie: *Cyphocharax magdalenae* (Steindachner, 1878)

Aspectos ecológicos: Habita fondos de arena; vegetación riparia y ribereña; flujo rápido; márgenes escavadas; Profundidad entre 0.30 – 0.90 m. Se alimenta exclusivamente de detritos (Galvis *et al.*, 1997).

Distribución: Reportada para ríos de las cuencas Magdalena-Cauca, Atrato y de la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008)



Orden: Characiformes

Familia: Ctenoluciidae

Género: *Ctenolucius*

Especie: *Ctenolucius hujeta* (Valenciennes, 1850)

Aspectos ecológicos: Se encuentra en río y quebradas, es un individuo predador que se alimenta de macrofauna principalmente de decápodos. Crece hasta 225 mm.

Distribución: Reportada para el sistema Magdalena-Cauca y para la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008).



Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Roeboides*

Especie: *Roeboides dayi* (Steindachner, 1878)

Aspectos ecológicos: Frecuenta aguas quietas y claras donde proliferan la hojarasca y el material vegetal (Ortega-Lara *et al.* 2000 citado por Maldonado-Ocampo *et al.* 2005); Según Román-Valencia (2003) esta especie posee una dieta diversa compuesta de insectos, material vegetal y lombrices. Se encuentra en fondos de arena-guijarro con vegetación ribereña, material aloctono y



perifiton. En quebradas de 5 m de ancho y una profundidad promedio de 0.3 m y flujo moderado.

Distribución: Se encuentra en los ríos del sistema Magdalena-Cauca y en los de las vertientes Caribe y Pacífico (Maldonado *et al.*, 2008).

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Saccoderma*

Especie: *Saccoderma hastata* (Eigenmann, 1913)

Aspectos ecológicos: Consume gran cantidad de larvas de mosquitos y otros insectos nocivos, habita generalmente en quebradas, caños y pozos (Dahl, 1971).

Distribución: Esta especie se encuentra presente en los ríos Magdalena, Sinú y Atrato (Dahl, 1971; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2012)



Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Hyphessobrycon*

Especie: *Hyphessobrycon natagaima* (García-Alzate *et al.*, 2015)

Aspectos ecológicos: Esta especie aparentemente prefieren las aguas lenticas en donde predomine la vegetación marginal y los restos de vegetales sumergidos. (Maldonado *et al.*, 2005; García-Alzate *et al.*, 2015).

Distribución: Se reporta para el departamento del Tolima en los humedales El Hato, El Guarapo, El Silencio, Lago Saldañita (García-Melo *et al.*, 2010) y en la quebrada Cucharó en el municipio de Saldaña.



Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: Astyanax

Especie: *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

Aspectos ecológicos: Reside aguas claras y corrientosas de sustratos rocosos y arenosos (Vargas-Tisnes, 1989) o en arroyos y pantanos (Galvis et al. 1997), es una especie omnívora que se alimenta de insectos acuáticos (macroinvertebrados) y restos de material vegetal (hojas, semilla y frutos), adicionalmente incluye en la dieta pequeños peces, algas y detritos (Lozano- Zárate 2008, Ortega-Lara et al. 2000).

Distribución: Presenta una amplia distribución, siendo reportada para los ríos de las cuencas del Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y las vertientes del Caribe y Pacífico (Maldonado et al., 2008)



Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia*

Especie: *Poecilia caucana* (Steindachner, 1880)

Aspectos ecológicos: Prefiere aguas tranquilas. En zonas con buena cobertura vegetal sobre sustratos arenosos y fangosos. Se alimenta de algas, además de insectos que caen al agua. Soporta condiciones extremas de temperatura, salinidad y anoxia. Existe cuidado parental.

Distribución: Reportada para las cuencas del Magdalena-Cauca y la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo et al., 2008).



ANFIBIOS Y REPTILES

Todas las especies aquí registradas, reportadas en los informes técnicos y planes de manejo citados anteriormente, fueron corroboradas y sus nombres para algunos casos sinonimizados, realizándose un arreglo sistemático siguiendo las normas y parámetros de Amphibian Species of the World (Frost, 2015) y The TIGR Reptile Database (Uetz & Hošek, 2015).

Por lo tanto, la revisión de información secundaria arrojó en términos generales la presencia de 4 especies de anfibios y 3 de reptiles en el Humedal Saldaña del municipio de Natagaima; que concuerda con el patrón general presentado en Colombia, donde los anfibios tienen una mayor diversidad de especies (Rueda-Almonacid, 1999). En cuanto a la clase Amphibia, se encuentra representada sólo por el orden Anura y las familias Leptodactylidae e Hylidae; siendo el género más representativo de este grupo *Leptodactylus* (Leptodactylidae) con el 60% de los registros e *Hypsiboas crepitans* (Hylidae) como la especie más abundante (40%) (Tabla 3.7). Posiblemente esto se debe a que el humedal hace parte del bosque seco tropical, la presencia de familias como Hylidae y Leptodactylidae obedecen a patrones a nivel nacional (Acosta-Galvis, 2000).

Tabla 3.7. Especies de anfibios registrados en el Humedal Saldaña por Reinoso et al. (2010) y PMA Corpoica. Abundancia relativa (AR%). Tipo de registro: Reinoso et al. (2010) (I), PMA Corpoica (II).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	AR(%)	TIPO DE REGISTRO
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	10	I
			<i>Leptodactylus fuscus</i>	30	I
			<i>Leptodactylus insularum</i>	20	I
		Hylidae	<i>Hypsiboas crepitans</i>	40	I
Total	1	2	4		

Fuente: GIZ (2015)

Dentro de la familia Hylidae, *Hypsiboas crepitans*, es una especie que se encuentra relacionada con la presencia de asentamientos humanos (Castro & Kattan, 1991), esta especie tiene una gran variedad de hábitats, desde bosques húmedos tropicales, ambientes semiáridos, pastos, bosques montanos bajos y hábitats intervenidos. Es posible encontrar ésta especie en hábitats gravemente degradado, incluyendo zonas urbanas y viviendas humanas (UICN, 2015). En cuanto a las ranas pertenecientes al género *Leptodactylus* se presentan como especies típicas de tierras bajas en Colombia, debido en gran parte a sus modos

reproductivos, ya que al presentar una etapa larval requieren de cuerpos de agua para su desarrollo (Duellman, 1999).

Leptodactylus fragilis o rana de labios blancos, puede ser encontrada en una variedad de hábitats donde la humedad sea suficiente (Garrett & Barker, 1987), se pueden encontrar en cuerpos de agua semi-permanentes (Edwards et al., 1989) y en los campos de regadío agrícola, acequias y zonas de escorrentía (Garrett & Barker, 1987).

Leptodactylus fuscus se trata de una rana terrestre y nocturna que puede encontrarse en campo abierto, sabanas, pastizales, zonas pantanosas, bosques degradados y hábitats urbanos; siendo una especie adaptable que puede sobrevivir en hábitats modificados (UICN, 2015).

Leptodactylus insularum, anteriormente denominada y descrita en informes anteriores como *L. bolivianus* (Reinoso et al., 2010), es una especie nocturna que se presenta en una variedad de hábitats, incluyendo pastizales abiertos, bosques húmedos y secos de tierras bajas, bosque secundario, pantanos y campos agrícolas. Se cree que crea madrigueras y se encuentran asociadas con fuentes de agua permanente, pantanos y estanques temporales (UICN, 2015).

En cuanto a la clase Reptilia, ésta se encuentra representada por los órdenes Squamata (Sauria) y Crocodylia con las familias Sphaerodactylidae e Iguanidae y Alligatoridae respectivamente. La especie más representativa corresponde a *Caiman crocodilus fuscus* con el 90% de los registros de reptiles (Tabla 3.8). Esta diversidad puede ser el reflejo del alto nivel de intervención antrópica en la región y también posiblemente debido a una marcada incidencia humana en el sacrificio de las mismas (Rueda-Almonacid, 1999), al considerarlas (serpientes) para el bienestar.

Tabla 3.8. Especies de reptiles registrados en el Humedal Saldañita por Reinoso et al. (2010) y PMA Corpoica. Abundancia relativa (AR%). Tipo de registro: Reinoso et al. (2010) (I), PMA Corpoica (II).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	AR (%)	TIPO DE REGISTRO
Reptilia	Squamata	<i>Sphaerodactylidae</i>	<i>Gonatodes albogularis</i>	9.1	I
		<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	9.1	II
	Crocodylia	<i>Alligatoridae</i>	<i>Caiman crocodilus</i>	81.8	I, II
Total	2	3	3		

Fuente: GIZ (2015)

Caiman crocodilus fuscus, es una especie carnívora depredadora, componente de alta jerarquía en la red trófica, indica calidad y estabilidad del ecosistema donde se le encuentre, común de zonas bajas (UICN, 2015).

ESPECIES AMENAZADAS. En anfibios todas las especies están en categoría de amenaza LC (preocupación menor). En reptiles el *Caiman crocodilus fuscus* es una especie que se encuentra en categoría de amenaza LR (riesgo menor) (UICN, 2015). Mientras que *Iguana iguana*, un taxón que aún no ha sido evaluado por la UICN en algún grado de amenaza, reportada en años anteriores como en categoría de vulnerable (VU) (Reinoso, Villa, Losada, García & Vejarano, 2010), es una especie que requiere características específicas de hábitat para su mantenimiento y es muy sensible a las perturbaciones en el mismo (UICN, 2015) (Tabla 3.9).

Tabla 3.9. Lista de especies (amenazadas y nativas) de anfibios y reptiles del Humedal Saldañaíta registrados por Reinoso *et al.* (2010) y PMA Corpoica. Categorías de amenaza (CA): preocupación menor (LC), Riesgo menor (LR). Distribución (nativa): nativa de varios países (*).

ESPECIE	CA	Nativa	NOMBRE VULGAR
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)	LC	*	Rana labiada
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	LC	*	Rana Silbador
<i>Leptodactylus insularum</i> Barbour, 1906	LC	*	Rana de Isla San Miguel
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	LC	*	Rana platanera/cantora
<i>Gonatodes albogularis</i> (Duméril & Bibron, 1836)	-	-	Salamanqueja
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	Iguana verde
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	LR	*	Caimán de anteojos

Fuente: GIZ (2015)

- **Especies de Herpetos asociadas al humedal**

Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus fragilis*

Nombre común: Rana labiada, rana americana de labios blancos.

Hábitat: Sabanas, pastizales, tierras semiáridas y hábitats abiertos en los bosques tropicales húmedos y secos, de tierras bajas y de montaña, pantanos, estanques y cualquier tipo de cuerpo de agua temporal léntico. Áreas abiertas perturbadas (UICN, 2015).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015)

Descripción Endemismo: No aplica. Se encuentra desde el extremo sur de Texas (EE.UU.) a través de México y Centroamérica hasta el Valle del Magdalena en Colombia, en la mayor parte del norte de Venezuela, cuenca baja del río Orinoco y la región de los Llanos de Venezuela y Colombia. Ocurre desde el nivel del mar hasta los 1,530 m (UICN, 2015).



Distribución nacional: Reportada para la zona Andina, Caribe y Orinoquía. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello, cuenca del río Prado y ha sido colectada en humedales como El Hato, La Mina, Rio Viejo, Saldañita, Chimbí, La Laguna, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso et al., 2010).

Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus fuscus*

Nombre común: Rana silbadora

Hábitat: Bosque seco tropical y premontano. Principalmente en microhábitats terrestres como en bosques de galería, bosques secundarios y potreros inundables. (Reinoso et al., 2010). Sabanas, pastizales, zonas pantanosas, bosques degradados y hábitats urbanos. Adaptable, que puede sobrevivir en hábitats modificados (UICN, 2015).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Sabanas de Panamá a través de América del Sur, al este de los Andes, al sur de Brasil, Bolivia, Paraguay y norte de Argentina. Se distribuye en gran parte de Trinidad y Tobago (incluyendo la isla de Little Tobago). Ocurre hasta 1700 m de altitud (Frost, 2015; UICN, 2015).

Distribución nacional: Reportada para la zona Andina y Amazónica; se puede encontrar entre los 0 y 1500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello y en la cuenca del río Prado. Se registró en los humedales de El Hato, El Oval, Coya, Saldaña y El Guarapo.



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus insularum*

Nombre común: Rana de la Isla de San Miguel.

Hábitat: Asociada al bosque seco tropical y a los estratos inferiores de los bosques premontanos. Se encuentra principalmente en microhábitats terrestres y algunas veces fosoriales en áreas con alta intervención antrópica, como potreros para ganadería, y en sectores inundables (Reinoso *et al.*, 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Colombia, Costa Rica, Panamá, Trinidad y Tobago, Venezuela. Islas colombianas de Providencia y San Andrés, vertiente Pacífica de Costa Rica hasta las tierras bajas de Panamá, los drenajes del Caribe colombiano, Venezuela, y está muy extendida en las islas de Trinidad y Tobago (Frost, 2015).

Distribución nacional: Reportada en la unidad biogeográfica del caribe, en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena y Tolima. Altitudinalmente se ha reportado desde los 0 hasta los 500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Guarinó y en los humedales Saldaña, La Laguna y La Pedregosa (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Hypsiboas*

Especie: *Hypsiboas crepitans*

Nombre común: Rana platanera

Hábitat: Asociada al bosque seco tropical y al bosque premontano; de carácter arborícola y microhábitats semiacuáticos. Generalmente se encuentra en áreas de alta intervención antrópica (Reinoso *et al.*, 2010). Tiene una variedad de hábitats, desde bosques húmedos tropicales, ambientes semiáridos, praderas, llanos, hábitats intervenidos, pastos y bosques montanos bajos. Se le encuentra en las hojas de los árboles, en arbustos y otra vegetación cerca de los cuerpos de agua. Es posible encontrar ésta especie en hábitats gravemente degradados, incluidas las zonas urbanas y las viviendas humanas (UICN, 2015).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Brasil; Colombia; Guiana Francesa; Guyana; Panamá; Surinam; Trinidad y Tobago; Venezuela (UICN, 2015).

Distribución nacional: Reportada para casi todo el territorio nacional, para la Amazonía, la zona Andina, el Caribe, la Orinoquía, y la zona Pacífica; se puede encontrar entre los 0 y 1700 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello, cuenca del río Prado, humedales El Hato, El Oval, Coya, Las Catorce, Río Viejo, Saldañita, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Squamata

Familia: Sphaerodactylidae

Género: *Gonatodes*

Especie: *Gonatodes albogularis*

Nombre común: Salamanqueja, Gecko de cabeza amarilla, Gecko de garganta blanca.

Hábitat: Asociado a raíces tabulares y depresiones de árboles en el bosque seco tropical, pero puede ser hallado en bosques premontanos. Generalmente en microhábitats terrestres y arborícolas.

Categoría: No ha sido evaluado.

Descripción Endemismo: No aplica. EE.UU. (introducido en la Florida), Antillas, Martinica, Cuba, La Española, Jamaica, Haití (Acquin), Gran Caimán, Cuba, México (Chiapas), El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Guatemala, Belice, Honduras, Colombia, Venezuela desde el nivel del mar hasta 3000 pies de altura (Barrio-Amorós, 2010).

Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada al oeste de los Andes, en los valles interandinos y en la región Caribe. En el Tolima, fue reportado para las cuencas de los ríos Coello y Prado. Se registró en los humedales El Hato, Saldañita, Chimbí, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Squamata

Familia: Iguanidae

Género: *Iguana*

Especie: *Iguana iguana*

Nombre común: Iguana común verde

Hábitat: Son arbóreas principalmente, y trepan con facilidad hasta las ramas más altas de los árboles. Por lo general viven en colonias a las riveras de lagunas o de ríos; son comunes en zonas silvestres y bosques de galería donde la vegetación es seca y espaciada.

Categoría: No ha sido evaluado.

Descripción Endemismo: No aplica. EE.UU. (introducido a Florida y Hawaii), México, Nicaragua, Guatemala, El Salvador, Honduras, Belice, Costa Rica, Panamá, Colombia, Brasil, Venezuela, Isla Margarita, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Perú, Bolivia, Paraguay, Antillas: Islas Vírgenes, Islas Caimán, San Bartolomé, Montserrat, Guadalupe, Santa Lucía, San Vicente, Granadinas, Granada, Isla Swan, Trinidad, Tobago, La Isla Tortuga, Isla de San Andrés, Isla de Providencia, Puerto Rico (Aguilar-Kirigin, 2011).

Distribución nacional: Se encuentra en la mayoría de las zonas tropicales de Centroamérica y el norte de Suramérica, entre el nivel del mar hasta los 1000 m de altura. Los registros de la cuenca Amazónica son curiosamente escasos. En el Tolima se tienen reportes para las cuencas de Coello, Prado y Amoyá y los humedales El Hato, Saldañita, Chimbí, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Crocodylia

Familia: Alligatoridae

Género: Caiman

Especie: *Caiman crocodilus fuscus*

Nombre común: Caimán común, caimán de anteojos.

Hábitat: Zonas pantanosas y fangosas con mucha vegetación.

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Mexico, Colombia (incl. San Andrés); Brazil; Costa Rica; Ecuador; El Salvador; French Guiana; Guatemala; Guyana; Honduras; Mexico; Nicaragua; Panama; Peru; Suriname; Trinidad and Tobago; Venezuela (UICN, 2015).

Distribución nacional: Ambas costas de Colombia y los valles interandinos. En el Tolima se ha reportado en las cuencas de Coello, Prado y Amoyá y los humedales El Hato, Saldañita, Chimbí, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).

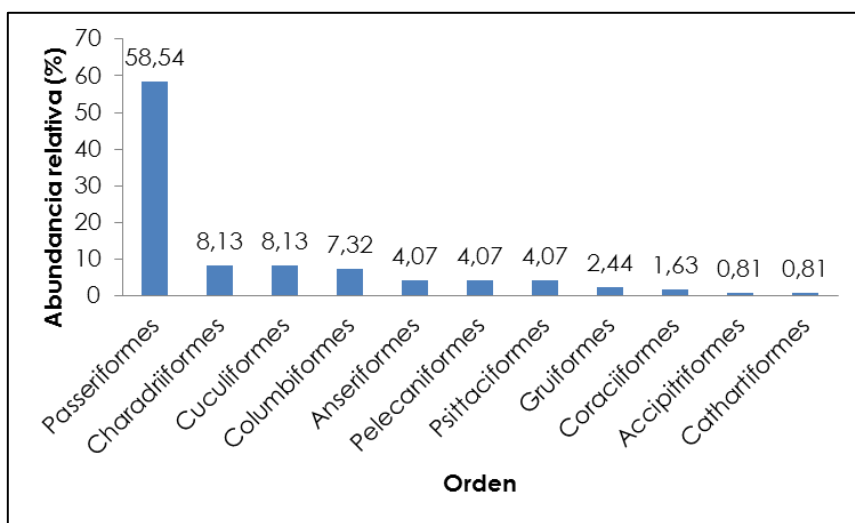


• AVES

Se registró un total de 123 individuos, pertenecientes a 38 especies de aves, 21 familias y 11 órdenes. El orden más abundante fue Passeriformes (58%), seguido por Charadriiformes (8%), Cuculiformes (8%), Columbiformes (7%), el resto presento valores por debajo del 5%. (Figura 3.20). Cabe resaltar que Passeriformes es el orden más diverso de la tierra, con especies adaptadas a casi todos los hábitats y climas (Hilty & Brown, 1986) por esto no es raro que haya presentado una gran abundancia en este humedal.

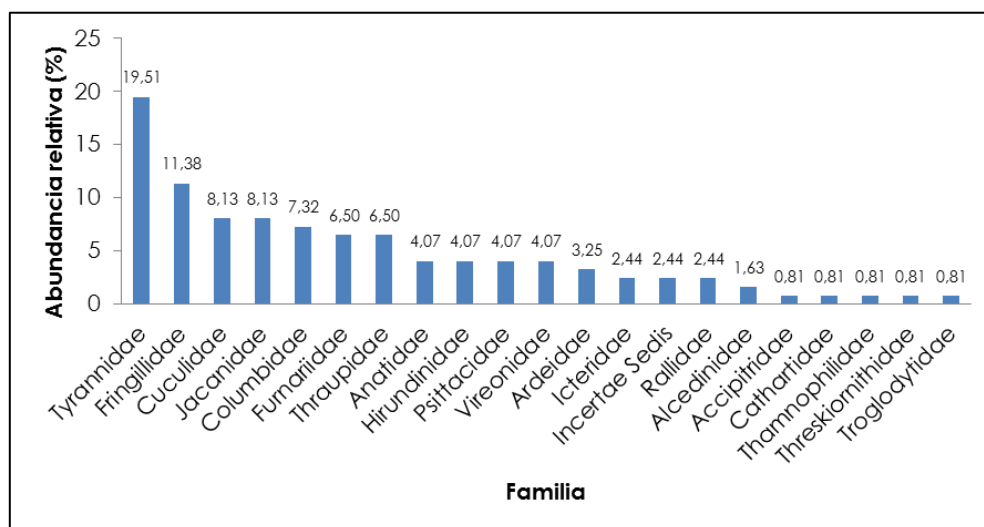
Las familias más abundantes fueron Tyrannidae (20%), Fringillidae (11%), Cuculidae (8%), Jacanidae (8%), Columbidae (7%), Furnariidae (6%), Thraupidae (6%), el resto presento valores iguales o por debajo del 5%. La familia Tyrannidae (Atrapamoscas) está entre las más abundantes y diversas del Neotrópico, por tal razón el taxón fue abundante en este humedal (Hilty & Brown 1986) (Figura 3.21).

Figura 3.20. Abundancia relativa de los órdenes de aves presentes en el humedal Saldañita, Natagaima (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

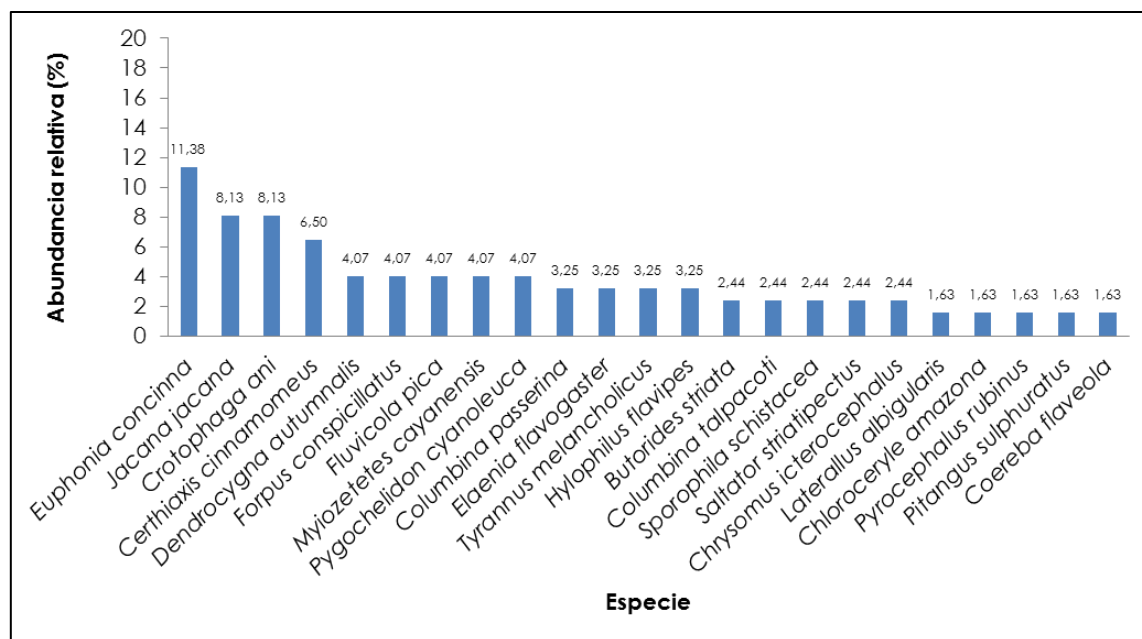
Figura 3.21. Abundancia relativa de las familias de aves presentes en el humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

Las especies más abundantes fueron *Euphonia concinna* (11%), *Jacana jacana* (8%), *Crotophaga ani* (8%), *Certhiaxis cinnamomeus* (6%), *Dendrocygna autumnalis* (4%), *Forpus conspicillatus* (4%), *Fluvicola pica* (4%), *Myiozetetes cayanensis* (4%), *Pygochelidon cyanoleuca* (4%), *Columbina passerina* (3%), *Elaenia flavogaster* (3%), *Tyrannus melancholicus* (3%). El resto de especies representan valores igual o menor al 2% de los registros cada una (Figura 3.22 y Tabla 3.10).

Figura 3.22. Abundancia relativa de las especies de aves presentes en el humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

Tabla 3.10. Especies de aves presentes en el humedal Saldaña, Natagaima (Tolima). CE: Categoría ecológica, LC: Preocupación menor, E: Endémica, CE: Casi endémica, NP: No presenta.

Orden	Familia	Especie	Ind	CE	UICN	CITES	Estatus
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	5	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	3	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	1	Vb	LC	NP	NP
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	1	II	LC	II	NP
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus albigularis</i>	2	IVb	LC	NP	NP
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	10	IVb	LC	NP	NP
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	4	III	LC	NP	NP
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	3	III	LC	NP	NP
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	II	LC	NP	NP

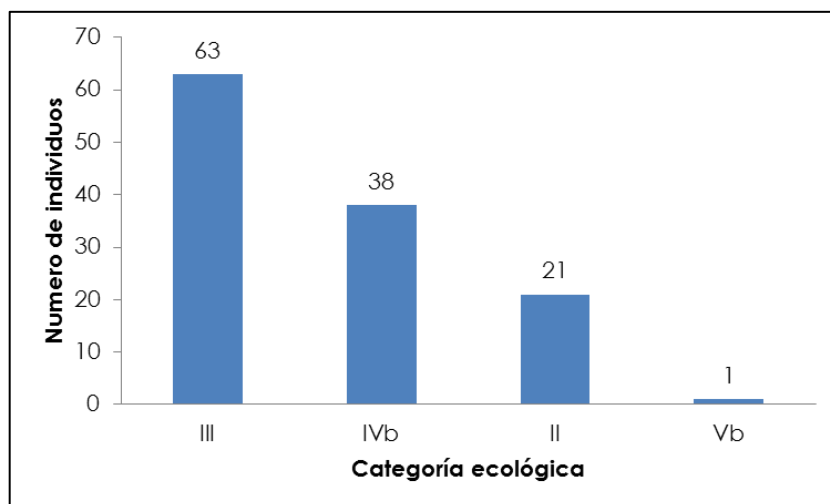
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	1	III	LC	NP	NP
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	10	III	LC	NP	NP
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	2	IVb	LC	NP	NP
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	5	III	LC	II	NP
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	1	II	LC	NP	NP
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	8	IVb	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	4	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>	5	IVb	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	5	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1	II	LC	NP	NP
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus flavipes</i>	4	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	5	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	1	II	LC	NP	CE
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	1	II	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila schistacea</i>	3	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	2	II	LC	NP	NP
Passeriformes	Incertae Sedis	<i>Saltator striatipectus</i>	3	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	3	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia concinna</i>	14	II	LC	NP	E
			123				

Fuente: GIZ (2015)

En el análisis de las categorías ecológicas de las aves registradas en el humedal Saldañita se puede evidenciar que la mayoría de los individuos registrados (63 ind, 51%) pertenecen a la categoría III, que corresponde a especies de áreas

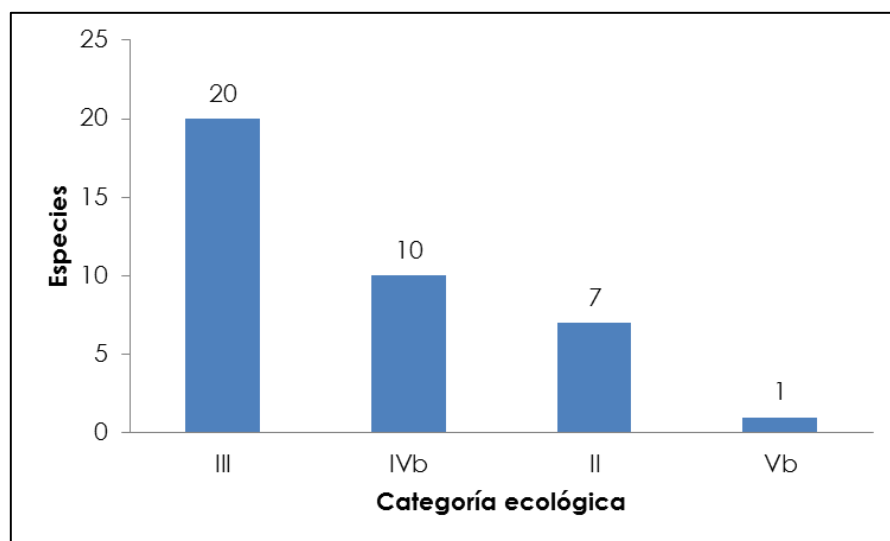
abiertas (Stiles & Bohorquez, 2000). Le siguen los individuos de las categorías ecológicas IVb y II, especies asociadas a cuerpos de agua sombreadas o con la vegetación densa al borde del agua y especies de bosque secundario o bordes de bosque, respectivamente (Stiles & Bohorquez, 2000) (Figura 3.23). Al efectuar el análisis por especies podemos ver el mismo comportamiento (Figura 3.24 y Tabla 3.10). Lo anterior sugiere que el Humedal Saldañita brinda recursos necesarios para las aves de hábitos acuáticos (categoría ecológica IVb) y aves que toleran la degradación del hábitat ya que no se relacionan específicamente con coberturas boscosas (categoría ecológica II y III), lo cual corresponde con las condiciones de área abierta y vegetación de bajo porte que presenta este sitio.

Figura 3.23. Número de individuos presentes en el humedal Saldañita según su categoría ecológica.



Fuente: GIZ 2015

Figura 3.24. Especies presentes en el humedal Saldañita según su categoría ecológica.



Fuente: GIZ (2015)

Especies de interés

Hay que resaltar que en esta localidad la especie endémica *Euphonia concinna* presenta la mayor abundancia con un total de 14 individuos (Chaparro-Herrera, 2013). Se registró la especie *Tangara vitriolina*, la cual es categorizada como casi endémica (Chaparro-Herrera, 2013). Estas dos especies son claves para determinar medidas de conservación en este sitio ya que su distribución es restringida. En cuanto a migratorias boreales se registró la especie *Cathartes aura*. Todas las especies registradas son categorizadas como de preocupación menor (LC) según la UICN. Además, Las especies CITES registradas en esta zona representan las que no están necesariamente amenazadas pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Más específicamente se reportan grupos taxonómicos considerados de importancia comercial, los cuales se encuentran protegidos por principio de precaución. Entre ellas se encuentran Accipitriformes (*Rupornis magnirostris*) y Psittaciformes (*Forpus conspicillatus*).

- **Especies de Aves asociadas al humedal**

Orden: PELECANIFORMES

Familia: ARDEIDAE

Género: *Ardea*

Especie: *Ardea alba*

Nombre común: Garza real

DESCRIPCIÓN: Longitud total 92-102 cm. Ave de gran tamaño, de color blanco puro, pico amarillo y patas largas negras, amplio cuello generalmente en forma de S (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: De hábitos acuáticos, solitaria o en grupos distribuidos homogéneamente en su hábitat, se posa en árboles aledaños, orillas de lagunas y embalses o agua somera. Consumiendo un amplio número de especies acuáticas entre las que se incluyen Macroinvertebrados, peces y ranas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2600 m. Principalmente por debajo de 1000 m. en todo el país (cosmopolita) (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PELECANIFORMES

Familia: THRESKIORNITHIDAE

Género: *Phimosus*

Especie: *Phimosus infuscatus*

Nombre común: Coquito

Descripción. Longitud total 48- 51 cm. Pico descurvado de color rosa a café rojizo; piel facial desnuda y patas de color rojo rosa. Plumaje enteramente negro verdoso bronceado (Hilty & Brown, 1986).

Aspectos Ecológicos. El ibis colombiano más común del este y occidente de los Andes. Habita en pantanos, arrozales y orillas de lagunas lodosas o con abundante vegetación, charcas y ríos (Hilty & Brown, 1986).

Distribución. Hasta 1000 m. Valle del Sinú al este hasta base occidente de la Sierra Nevada de Santa Marta y occidente de la Guajira; al sur hasta en alto valle del cauca, valle del



Magdalena, hasta noroccidente de Santander y este de los Andes sur hasta occidente del Caquetá y Vaupéz. Generalmente norte de Colombia y este de los Andes, excepto la Amazonia (Hilty & Brown, 1986).

Orden: CATHARTIFORMES

Familia: CATHARTIDAE

Género: *Cathartes*

Especie: *Cathartes aura*

Nombre común: Guala

DESCRIPCIÓN: Longitud total 66-76 cm. Cabeza y cuello rojizos (desnudos), de coloración general negra. Cola larga (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Carroñero común de hábitats variados aunque menos frecuente en sitios antrópicos que *Coragyps atratus*, solitario o en pequeños grupos sobrevuela amplias áreas a gran altura en busca de residuos alimenticios. Común de terrenos abiertos y menos frecuente en montes y zonas boscosas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 3000 m. Generalmente a menos de 2000 m. Residente desde C Oriental hacia W; residente E de los Andes (Hilty & Brown, 1986).

Orden: FALCONIFORMES

Familia: ACCIPITRIDAE

Género: *Rupornis*

Especie: *Rupornis magnirostris*

Nombre común: Gavilán caminero, Gavilán pollero

DESCRIPCIÓN: Longitud total 30-38 cm. Gavilán pequeño reconocible en campo por su peculiar chillido, coloración café en primarias, con 2 barras negras y 2 blancas en la cola, canela en pecho y bajo pecho barrado de canela y blanco. Parte superior y garganta gris pardusco. Ojos amarillos (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Rapaz común de zonas abiertas y de montañas donde puede ser observado sobre el dosel de los árboles o cercas, generalmente solitario o en parejas. Comúnmente consume insectos y en raras ocasiones pequeños roedores y aves (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia hasta 2500 m. Guajira y región de Santa Marta S hasta valle



medio del Magdalena cerca de Bucaramanga, W hasta alto Sinú y costa Pacífica S hasta valle medio de San Juan, resto de la costa pacífica, Valle del Cauca. Valle del Magdalena desde pendiente E de la C Oriental, Antioquia y S Santander hacia S, y E de los Andes (Hilty & Brown, 1986).

Orden: GRUIFORMES

Familia: RALLIDAE

Género: *Porphyrio*

Especie: *Porphyrio martinica*

Nombre común: Polla azul

DESCRIPCIÓN: Longitud total 33cm. Escudo frontal de color azul claro, pico de color amarillo pardo ojos de color café claro, coronilla y nuca de color café, cabeza y pecho café muy claro, garganta de color blanco, alas color azul desvanecido hacia la espalda a un café oliva, rectrices en la superficie de color café oscuro, vientre y rabadilla de color blanco, patas largas de color amarillo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en ciénagas de agua dulce, charcas, lagunas y arrozales. Se cree que es localmente migratoria (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 100m en todo el país, ocasionalmente hasta 2600m en la Sabana de Bogotá (Hilty & Brown, 1986).



Orden: CHARADRIIFORMES

Familia: JACANIDAE

Género: *Jacana*

Especie: *Jacana jacana*

Nombre común: Gallito de Ciénaga

DESCRIPCIÓN: Longitud total 25cm. Pico amarillo con escudo frontal rojo bilobulado carúnculas laterales rojas; patas largas y dedos muy largos, de color verde azulado. Cabeza, cuello y partes inferiores negros; mayor parte de espalda y alas cerradas verde azulado, a veces con mezcla de castaño marrón en cobertoras alares, espalda y rabadilla (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Una de las aves más características en ciénagas, lagunas y ríos



lentos con vegetación flotante y emergente. Números fluctúan estacional mente. (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1000m desde límite con Panamá hasta occidente de la Guajira, sur hasta el alto valle del Magdalena. (Hilty & Brown, 1986).

Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Género: *Columbina*

Especie: *Columbina talpacoti*

Nombre común: Tortolita común, abuelita

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5-17.4 cm. Pico negro. Tórtola pequeña de color rufo canela macho más oscuro que hembra. Posee puntos negros en el ala. Rectrices externas negras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2400 m, usualmente a menos de 1600 m. En todo el país especialmente zonas más secas (Hilty & Brown, 1986).



Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Género: *Leptotila*

Especie: *Leptotila verreauxi*

Nombre común: Caminera rabiblanca

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5-17.4 cm. Pico negro. Tórtola pequeña de color rufo canela macho más oscuro que hembra. Posee puntos negros en el ala. Rectrices externas negras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2400 m, usualmente a menos de 1600 m. En todo el país especialmente zonas más secas (Hilty & Brown, 1986).



Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Género: *Zenaida*

Especie: *Zenaida auriculata*

Nombre común: Torcaza

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5-17.4 cm. Pico negro. Tórtola pequeña de color rufo canela macho más oscuro que hembra. Posee puntos negros en el ala. Rectrices externas negras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2400 m, usualmente a menos de 1600 m. En todo el país especialmente zonas más secas (Hilty & Brown, 1986).



Orden: CUCULIFORMES

Familia: CUCULIDAE

Género: *Crotophaga*

Especie: *Crotophaga ani*

Nombre común: Cirigüelo, Garrapatero común

DESCRIPCIÓN: Longitud total 33 cm. Ave de oscuro color (negro), pico negro arqueado, cola larga y contráctil (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En grupos pequeños generalmente de 7 individuos. Comúnmente emitiendo cantos, se posa en árboles y arbustos o sobre malazas y pasto, algunas veces se posa en cercos o cables de la luz. Su nombre vulgar proviene de su hábito común de sacar garrapatas al ganado vacuno. Está muy asociado a lugares de poca vegetación o carente de árboles (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se encuentra hasta unos 2000 m, en números más pequeños hasta 2700 m. En todo el país (Hilty & Brown, 1986).



Orden: CORACIIFORMES

Familia: ALCEDINIDAE

Género: *Chloroceryle*

Especie: *Chloroceryle amazona*

Nombre común: Martín pescador (matraquero)

DESCRIPCIÓN: Longitud total 29.3 cm. El más grande de los martin pescadores de color verde de pico largo (6.6cm) y cola (8.7cm), con garganta blanca y abdomen, espalda verde metálica, banda castaño que atraviesa el alto pecho, con un alto número de puntos blancos en cola (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Similar al anterior. Común de ríos amplios, lagunas y embalses, ave solitario. Habitualmente observados en árboles de ramas secas o con poco follaje y zonas altas (riscos) aledaños, sobrevuela con frecuencia el hábitat en busca de presas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1200 m. En todo el país, excepto costa pacífica al S de Valle (hasta río Anchicayá) (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PSITTACIFORMES

Familia: PSITTACIDAE

Género: *Forpus*

Especie: *Forpus conspicillatus*

Nombre común: Periquito de anteojos

DESCRIPCIÓN: Longitud total 12.8cm. Pico de color marfil. Los machos con cuerpo principalmente de color verde, más claro amarillento en el vientre; región ocular de color azul; cobertoras alares superiores e inferiores y rabadilla de color azul violeta; superficie inferior de las remiges de color verde azulado. En las hembras el cuerpo es enteramente verde más brillante, verde esmeralda alrededor de los ojos, frente y rabadilla (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Abundantes en áreas cultivadas secas y semi abiertas, en montes y claros con árboles dispersos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Generalmente se registra a partir de 200 a 1800 m para Colombia (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: THAMNOPHILIDAE

Género: *Formicivora*

Especie: *Formicivora grisea*

Nombre común: Hormiguerito pechinegro

DESCRIPCIÓN: Longitud total entre 13 cm. Los machos son de color gris pardusco por encima, alas negras con una barra alar blanca y hombros punteados de blanco. Las hembras son iguales por encima que el macho, moteada de negruzco en lados de cabeza y pecho (Hilty & Brown, 1986).

ECOLOGÍA: Habitualmente mantiene en parejas entre los matorrales. Su comportamiento de saltar deliberadamente y forrajean en follaje y pequeñas ramas; a menudo con pequeños bandadas mixtas. Habita en bordes de montes secos y matorral árido en el norte de Colombia (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta los 1100 msnm. Su rango de distribución va desde la región del Caribe desde el golfo de Urabá y barranquilla, santa marta, guajira, tierras bajas de los andes, Guainía hasta Vaupés (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: FURNARIIDAE

Género: *Certhiaxis*

Especie: *Certhiaxis cinnamomeus*

N. común: Rastrojero barbiamarillo

DESCRIPCIÓN: Longitud total de 15 cm. Principalmente rufo canela por encima, con frente grisácea y mejillas, y tenue lista ocular blanquesinas; barbilla amarilla; resto de partes inferiores blancas teñidas de oliva en los lados; ápices de rémiges negruzcos (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Activo y usualmente en sitios húmedos cerca o sobre el agua. Solitario o en parejas bien espaciadas. Se mueve expuesto o semioculto, rara vez a más de tres metros (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 500m (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Elaenia*

Especie: *Elaenia flavogaster*

N. común: Elaenia copetona

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5 cm. Pico corto con mandíbula inferior blanquecina. Anillo ocular blanquecino. Cresta que permite observar parche blanco. Café tenue por encima y márgenes de las plumas de las alas de color claro. Pecho café pálido y abdomen amarillo pálido (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Especie ruidosa fácilmente observable en campo. Frecuente en zonas abiertas y bordes de bosque de crecimiento secundario. Se alimenta de insectos que busca entre matorrales y follaje (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2100 m en todo el territorio colombiano (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Camptostoma*

N. Común: Tiranuelo silbador

Especie: *Camptostoma obsoletum*

DESCRIPCIÓN: Pequeño (9cm). muy conspicuo por cresta aguda y ojos de apariencia "somnolienta". Pico negruzco por encima, amarillo naranja por debajo. Por encima oliva pardusco con coronilla café notablemente más oscura; estrecha superciliar y débil anillo ocular blanquecinos, alas café oscuro; por debajo amarillo muy pálido con ligero tinte oliva en el pecho (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Solitario o en parejas, rebusca como los vireos en ramitas y follaje a 2-100 m.s.n.m; también vuela corto al follaje o al aire dentro de un árbol. Confiado, llamativo. Relativamente común; tolera una amplia variedad de hábitat desde matorral seco hasta matorrales de regiones húmedas y muy húmedas, claros y jardines (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se encuentra hasta 2000 m.s.n.m (principalmente menos de 1200 m.s.n.m) en general por todo el país



excepto tierras bajas del Pacífico (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Todirostrum*

Especie: *Todirostrum cinereum*

Nombre común: Espatulilla común

DESCRIPCIÓN: Longitud 9.7 cm. Tyrannido pequeñito vistoso por la posición levantada de su cola y sus ojos blancuzcos como amarillentos muy claros. Pico negruzco, largo y achatado, lados de la cabeza, frente con cola levantada y ojos blancos conspicuos, pico un poco largo y plano. Parte media de los lados de la cabeza y frente negro gradado a gris ahumada, espalda y rabadilla oliva. (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Solitario o en parejas, se observa saltando con la cola levantada, a veces moviéndose lateralmente, realizando vuelos cortos de un sitio a otro (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia desde 1400 – 3000 m. Distribuido principalmente en toda la cordillera central, hacia el sur en la cordillera occidental y hacia el norte en la cordillera oriental (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Pyrocephalus*

Especie: *Pyrocephalus rubinus*

DESCRIPCIÓN: Longitud 14 cm. Hay diferencias entre sexos, el macho tiene coronilla y partes inferiores escarlata brillante; lista ocular, occipucio y partes superiores café hollín; la hembra por encima café ceniza oscuro; garganta y pecho blancos estrecha y difusamente barrados de negruzco; bajas partes inferiores salmón rosáceo; centro del abdomen a menudo blanco. O blanco debajo, más o menos fuertemente estriado de negruzco (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Dos machos fueron vistos perchados en una rama de un árbol en un área abierta al borde del camino (Hilty & Brown, 1986).



DISTRIBUCIÓN: Llega hasta los 2600 m. Valle de Cauca, Dagua y Patía, Costa Pacífica en Valle y Nariño, valles medio y alto del Magdalena incluyendo Sabana de Bogotá; tierras bajas del Caribe, base Sierra Nevada de Sta Marta hasta Guajira y valle del Cesar, Oriente de los Andes en Norte de Santander, Arauca, Meta, Caquetá, Vaupés y Leticia (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Fluvicola*

Especie: *Fluvicola pica*

Nombre común: Viudita común

DESCRIPCIÓN: Longitud 13 cm. Atrapamoscas con dos coloraciones, blanco y negro. Occipucio, nuca y alta espalda negra, alas y cola del mismo color. Márgenes de las plumas del ala blancas, abdomen, pecho y frente y auriculares del mismo color. Asimismo, supracaudales blancas (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Frecuenta sistemas acuáticos, especialmente ambientes lénticos (lagos, charcos, estanques), en cercanías a vegetación acuática (buchón de agua) (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia hasta 1000 m. Desde la planicie caribe hasta la parte alta del Valle del Magdalena, también en la Valle del río Cauca (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Myiozetetes*

Especie: *Myiozetetes cayanensis*

Nombre común: Sirirí

DESCRIPCIÓN: Longitud 16.5 cm. Encima oliva; cobertoras alares y rémiges internas con márgenes blanco anteado; centro de coronilla gris (poco contraste con espalda oliva), parche naranja oculto en coronilla; superciliares blancas no circundan la nuca); garganta blanco, resto de partes inferiores amarillo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es muy frecuente observarlos solitarios perchedos en ramas de árboles de porte mediano, a menudo ruidosos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: A menos de 900 m (hasta 1200 m en vertiente Oriente de la C Oriental). Tierras bajas del Caribe desde el río Sinú E hasta Guajira, todo valle del Magdalena, Norte de Santander y en general al E de los Andes (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Pitangus*

Especie: *Pitangus sulphuratus*

Nombre común: Bichofué gritón

DESCRIPCIÓN: Longitud 22 cm. Hombros anchos y cola corta; pico negro robusto. Coronilla negra circundada por amplia banda blanca; parche amarillo oculto en la coronilla; lados de la cabeza negros; pequeña mancha amarilla en la mejilla; resto café por encima, alas y cola con márgenes rufos; garganta blanca; resto de partes inferiores amarillo brillante (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es un ave muy ruidosa y fácil de observar, muy a menudo se encuentra solitario posado en ramas a baja altura, poco activo pero muy ruidoso cuando se percha en árboles o arbustos (Hilty & Brown, 1986).



DISTRIBUCIÓN: En Colombia llega hasta 1500m. En todo el país excepto Occidente de la cordillera Occidental (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Tyrannus*

Especie: *Tyrannus melancholicus*

Nombre común: Sirirí común

DESCRIPCIÓN: Longitud 22 cm. Cabeza gris con máscara negruzca; parche naranja oculto en la coronilla; espalda oliva grisáceo; alas y cola ligeramente ahorquillada café negruzco; garganta con fuerte lavado oliva en el pecho (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: A menudo fue observado perchedo en ramas secas o verdes despojadas de hojas y constantemente vuela a la captura de insectos para luego volver a la percha en la que estaba (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia es una de las aves más comunes y conspicuas de terrenos abiertos o semiabiertos con árboles (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: VIREONIDAE

Género: *Cyclarhis*

Especie: *Cyclarhis gujanensis*

Nombre común: Verderon cejirrufo

DESCRIPCIÓN: Longitud 14 a 15 cm. Cabeza grande; pico robusto y ganchudo café amarillento, más pálido en la base. Partes superiores verde oliva; coronilla gris; mejillas y alta garganta gris claro, baja garganta y pecho amarillento, bajas partes inferiores blanquecinas, patas rosa, ojos naranja (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Ruidoso en ocasiones, ubicado más hacia el interior del bosque, muy agresivo en la mano (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se ha reportado hasta 1800 m. Tierras bajas del Caribe desde el



norte Sucre este hasta Guajira, sur hasta alto Valle del Magdalena (área de San Agustín), Valle del Zulía, Serranía de la Macarena (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: VIREONIDAE

Género: *Hylophilus*

Especie: *Hylophilus flavipes*

Nombre común: Verderon rastrojero

DESCRIPCIÓN: Longitud 11.4 cm. Presenta un pico y patas de color carne, ojos blancuecino. Verde oliva a oliva pardusco por encima, ligeramente más oscuro en la coronilla; garganta blancuecino opaco; resto amarillento opaco debajo, más pálido en abdomen y con tinte ante en el pecho (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es relativamente lento para otros de su género, explora el follaje y cuelga de las hojas. Se puede encontrar solitario, en parejas o en familias; raramente con bandadas mixtas. Es común en matorral árido y monte abierto, unos pocos en matorrales más húmedos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se ha registrado hasta 1000 m, en el lado este del Golfo de Urabá y Valle medio del Sinú, por tierras bajas del Caribe hasta Guajira, parte este de los Andes desde Norte de Santander hasta Meta (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: HIRUNDINIDAE

Género: *Notiochelidon*

Especie: *Pygochelidon cyanoleuca*

Nombre común: Golondrina azul y blanca

DESCRIPCIÓN: Longitud total 13.5 cm. Dorsalmente su cuerpo es de color azul oscuro lustroso, ventralmente de color blanco, cola ligeramente ahorquillada, infracaudales de color negro (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en tierras altas y áreas abiertas (Hilty & Brown, 1986)

DISTRIBUCIÓN: Generalmente se ha registrado su presencia desde 2100 hasta 3500m



(principalmente a 2500m hasta el límite de vegetación arbórea). Sierra nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá, Cordillera Oriental al Sur hasta Cundinamarca, cordillera Central y extremo Norte de la cordillera Occidental. Nor occidente de Venezuela al Sur por los Andes hasta Bolivia (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TROGLODYTIDAE

Género: *Troglodytes*

Especie: *Troglodytes aedon*

Nombre común: Cucarachero común

DESCRIPCIÓN: Longitud 11.4 cm. Es de color café claro por encima, con barrado negruzco indistinto en alas y cola; débil superciliar blanco anteadado; por debajo más o menos ante a ante rosáceo, usualmente más pálido en garganta y abdomen; infracaudales uniformes o barradas (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es una especie que se ha adaptado bien a las viviendas rurales y urbanas, algunas veces se observó en claros de bosque y matorrales. Es muy activo en busca de alimento (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia hasta 3400 m. En todo el país (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Género: *Sicalis*

Especie: *Sicalis flaveola*

N. Común: Canario silvestre, sabanero, canario coronado

DESCRIPCIÓN: Longitud total 13.5-14 cm. Coloración general amarilla con pequeñas líneas en las alas, coronilla naranja. Juveniles más claros (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común de pastizales, generalmente invade jardines y pastizales, donde puede ser vista en grandes grupos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1200m (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Género: *Sporophila*

Especie: *Sporophila minuta*

Nombre común: Sabanero

DESCRIPCIÓN: Longitud total 10.2 cm. Lomo gris pardo, con regio ventral café castaño. Alas y cola negra. Pico cónico amarillo claro (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común de pastizales y rastrojos, en grupos de 2 a 8 individuos. Se alimenta de poaceas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Occidente de los Andes, excepto costa Pacífica. En Andes, orientales, Caquetá y Vaupés (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Género: *Sporophila*

Especie: *Sporophila schistacea*

Nombre común: Espiguero pizarra

DESCRIPCIÓN: Longitud total 11.4 cm. Pico amarillo; en macho grisáceo en hembras gris pizarra. Se caracteriza por blanco en ala alas un poco más oscuras y cola. Vientre más claro (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Solitario o en parejas usualmente matorrales y pastizales con arbustos dispersos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2000 m. Vertiente Pacífica desde cabeceras del río San Juan hasta Nariño, Córdoba hasta Valle medio del Magdalena en Norte de Santander (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Género: *Volatinia*

Especie: *Volatinia jacarina*

Nombre común: Volantinero, Saltarín negro

DESCRIPCIÓN: Longitud total 10-12 cm. De pico coto y claro, en macho coloración negro azul brillante, hembra parda con listas pardo oscuras, alas y cola pardas oscuras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Ave de jardines solitaria o en parejas, suele estar en cultivos y

zonas de pastizales formando grandes grupos. Es fácil de reconocer por ser un ave cantora incesante, y su pequeño despliegue de alas y salto al cantar, son sus dos más importantes atributos para identificarle, comúnmente emite sus incansables chillidos como método de territorialidad principalmente en época reproductiva. Común de zonas abiertas, bordes de caminos, rastrojos y cultivos de Poaceas, especialmente el arroz. Ocasionalmente vive en pequeños jardines donde prefiere habitar Panaceas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Apartir de 0-2200 m. En todo el país principalmente en zonas bajas. Ausente algunas veces en selva (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Género: Coereba

Especie: *Coereba flaveola*

Nombre Común: Mielerito común, Panelero, azucarero

DESCRIPCIÓN: Longitud total 9.3 -10.2 cm. Ave pequeña de pico corto y curvo, negro (1,22 cm). Dorso gris pardusco, garganta negra, abdomen amarillo, coronilla, lados de la cabeza y alas negras con un punto blanco en el ala. Amplia superciliar blanca (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Ave pequeña común consumidora de panela en casas, generalmente muy activa solitaria o en pequeños grupos, poco o nada asustadiza, consume néctar de Calliandras (Carboneros) y otras Mimosáceas (Guamos). Generalmente sobre diferentes estratos verticales. Común en jardines de las casa, plantaciones, matorrales (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1500 m. En todo el país (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: Incertae Sedis

Género: *Saltator*

Especie: *Saltator striatipectus*

Nombre común: Papayero, saltador pio-judío

DESCRIPCIÓN: Longitud total 18-21 cm. Pico negro; aunque algunos con pico negro de márgenes amarillo naranja en diferentes grados. Dorso y alas verde oliva. Cola y supracaudales grises, ceja blanca y angosta. Lados de la cabeza y garganta grises. Centro de garganta blanca. Abdomen blanco estriado de gris (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común de rastrojos, matorrales, frutales (principalmente guayabos), áreas con palmas, bosque de galería y borde de bosque, generalmente solitarios o en grupos. Consumidores de frutos e insectos. En bosque seco a bosque húmedo (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2000 m. Rara vez 2700. En todo los Andes (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: ICTERIDAE

Género: *Chrysomus*

Especie: *Chrysomus icterocephalus*

Nombre común: Turpial cabeciamarillo

DESCRIPCIÓN: Longitud total en el macho 18 cm, en la hembra 16.5 cm. El macho tiene pico cónico y agudo. Cuerpo negro con capucha amarilla. La hembra dorsalmente de color oliva pardo y estriado de color negro; garganta y superciliar de color amarillo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en pantanos de agua dulce tierras inundadas y orillas de ríos, especialmente en regiones abiertas. Poco común en bajo valle del Atrato (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Generalmente se ha registrado hasta 2600 m (Sabana de Bogotá). Desde bajo valle del Atrato al este hasta la región de Santa Marta, al sur hasta el valle medio del Cauca (Valle) y alto Magdalena (hasta el sur del Tolima); al este de los Andes al sur hasta el Meta y Vichada (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: FRINGILLIDAE

Género: *Euphonia*

Especie: *Euphonia concinna*

Nombre común: Eufonía frentinegra

DESCRIPCIÓN: Longitud total 9.7 cm. En el macho se observa la frente de color negro y un solo parche amarillo en la parte anterior de la coronilla el resto de partes superiores, lados de la cabeza, garganta y pecho negro azul acero, espalda con lustre purpúreo; bajas partes inferiores amarillo teñido ocráceo, sin color blanco en la cola. En la hembra de color oliva opaco, mas gris en la nuca, estrecha frente amarilla opaca, partes inferiores amarillo opaco, centro del abdomen mas brillante (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Dosel de montes secos y abiertos, árboles cerca de arroyos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN. ENDÉMICA: 200-100M (hasta 1800 m en occidente de cundinamarca). Valles alto y medio del Magdalena desde el Norte del Tolima hasta el Sur occidente del Huila (Hilty & Brown, 1986).



• MAMÍFEROS

La información que se presenta se realizó con información secundaria, lo cual es solo una herramienta para enlistar las especies de mamíferos que podrían estar usando el humedal, sin embargo se hace indispensable realizar un estudio con información primaria necesaria para conocer y evaluar el uso que ejercen las especies de mamíferos sobre el humedal.

A nivel general y a través del análisis de la información analizada potencialmente se podrían registrar siete órdenes, 13 familias y 26 especies (Tabla 3.11).

Tabla 3.11. Riqueza potencial de mamíferos presentes en el Humedal Saldaña.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Chironectes minimus</i>
		<i>Marmosa robinsoni</i>
		<i>Metachirus naudicaudatus</i>
		<i>Didelphis marsupialis</i>
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Sigmodon alstoni</i>
		<i>Zygodontomys brunneus</i>
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>
CINGULATA	DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
CHIROPTERA	MORMOOPIDAE	<i>Pteronotus parnellii</i>
	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Carollia brevicauda</i>
		<i>Carollia perspicillata</i>
		<i>Desmodus rotundus</i>
		<i>Glossophaga longirostris</i>
		<i>Artibeus planirostris</i>
		<i>Artibeus lituratus</i>
		<i>Dermanura phaeotis</i>
		<i>Platyrrhinus helleri</i>
		<i>Sturnira lilium</i>
	VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis keaysi</i>
		<i>Rhogeessa io</i>
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>
	MUSTELIDAE	<i>Eira barbara</i>
	PROCYONIDAE	<i>Procyon cancrivorus</i>
		<i>Nasua nasua</i>
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>

Fuente: GIZ (2015)

De acuerdo a la información secundaria analizada se presume que el orden Chiroptera es el más abundante y que esta comunidad se puede encontrar representada por murciélagos generalistas de la familia Phyllostomidae como: *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Carollia brevicauda* y *Carollia perspicillata*, los cuales se caracterizan por ser los más resistentes, tolerantes a las transformaciones del ambiente, y posiblemente se benefician con la fragmentación, ya que utilizan tanto Bosques, como ambientes transformados y remanentes, vegetación riparia, vegetación secundaria e incluso árboles y arbustos aislados en pastizales. Dentro de su dieta incluyen especies botánicas características de zonas fragmentas como: Asteraceae, Cecropia, Piperaceae, Moraceae.

La mayor representación del orden Chiroptera se atribuye al hecho que en el país de acuerdo con Solari *et al.* (2013) es el grupo entre los mamíferos más diverso (198 especies). Así mismo es el más dinámico de los ecosistemas tropicales, al incluir especies en todos los niveles tróficos y al establecer relaciones con especies vegetales importantes tanto economía del hombre como silvestres.

En cuanto a los pequeños mamíferos no voladores se incluyen las especies *Sigmodon alstoni* y *Zygodontomys brunneus* representantes de la familia Cricetidae. Sigmodontinos, ya que son generalistas en el uso de hábitats, hallados con frecuencia en zonas perturbadas con dominancia de pastos, estas especies se caracterizan por ser omnívoras y se alimentan de frutos, sirviendo como dispersores de semillas (Cruz-Lara *et al.*, 2004).

Se destaca la presencia de medianos mamíferos con especial interés como es el caso de: *Didelphis marsupialis*. Esta es una especie nocturna, terrestre pero buena trepadora y solitaria. Su dieta es omnívora oportunista, es decir se alimenta de una variedad de recursos que se encuentran disponibles, sin mostrar preferencia a ningún alimento en particular. Así mismo dentro de los medianos mamíferos la especie *Chironectes minimus* es probable encontrarla en este humedal, ya que habita generalmente en bosques secos y húmedos hasta los 2000 metros de altitud. Son animales nocturnos, solitarios y semiacuáticos. Se alimenta de insectos, crustáceos, ranas y peces. Los dedos largos y las palmas de las manos rugosas le ayudan a capturar su alimento.

Los grandes carnívoros a causa de sus requerimientos, necesitan amplias superficies para mantener su rango de hogar o para efectuar largos desplazamientos, por lo que requieren zonas con bosques maduros o conservados (Emmons, 1990). Por tanto estas especies son consideradas como sombrilla dado a sus requerimientos tiende a ser más elevados y requieren de zonas adecuadamente protegidas o con baja intervención humana (Crooks, 2002), sin embargo no se registran grades carnívoros, las especie modificaciones

del ambiente y generalmente se encuentran asociados a paisajes fragmentados. Sin embargo es común encontrar algunas especies generalistas dentro de los ambientes transformadas, aquellas que presentan características que les permite sobrevivir en estas condiciones.

Basado en lo anterior y considerando la vegetación aledaña del humedal Saldañita es probable encontrar: *Cerdocyon thous* (perro zorro) especie que es bastante generalista y común en los bosques secos del país. Según Eisenberg (1989), en Colombia los perros zorros se han encontrado hasta los 3200 msnm y se caracterizan por ocupar áreas abiertas y planas provistas de bosques que les aseguren protección y alimento.

Así mismo, *Eira barbara* es una especie diurna, excepto cerca de asentamientos humanos, donde también es crepuscular, terrestre y arborícola; solitaria o en pares que se desplazan. Se alimenta de pequeños vertebrados, especialmente roedores, insectos y frutos. Tiene un amplio rango de hábitats y dietas, usualmente busca su alimento en el suelo, pero trepa los árboles para comer frutos; robar nidos aves y saquear colmenas de abejas, por tanto y basados en su distribución y ecología es probable que esta especie emplee el humedal Saldañita como fuente de alimento o refugio.

Se destaca la posible presencia del Mapache común (*Procyon cancrivorus*), carnívoro de amplia distribución desde Centro América hasta Uruguay, habita desde bosques húmedos hasta secos (Parera, 2002). Adicionalmente, es relevante mencionar la posible presencia de El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), especie de cérvido mediano que se puede encontrar en una gran variedad de ecosistemas, pero prefiere áreas boscosas para refugiarse, aunque no muy densamente arboladas. Los tipos de vegetación ocupados por esta especie pueden ser: bosques templados y tropicales, pastizales templados, chaparrales, desiertos, bosque tropical, caducifolio y matorral (Nowak, 1991).

Con base en lo anterior, la mastofauna presentaría una diversidad relativamente amplia, contando con especies de interés para su conservación como es el caso de las especies de la familia Procyonidae (*Nasua nasua*) y Cervidae (*Odocoileus virginianus*).

- **Posible especies de Mamíferos asociadas al humedal**

Orden: Didelphimorphia.

Familia: Didelphidae

Género: *Metachirus*

Especie: *Metachirus nudicaudatus*

Nombre Vulgar: Comadreja de anteojos

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2015) presenta Preocupación menor (LC).

Hábitat: Bosque de galería.

Localidad: Se distribuye desde Centro América hasta Sur América, desde el sur de Costa Rica hasta el Noreste de Argentina (Emmons & Feer 1997). Se encuentra sobre la región Andina de Colombia, es una especie que habita bosques maduros y disturbados, de crecimiento secundario.

Distribución altitudinal: En Colombia se distribuye desde los 0 a los 1500 m, a nivel local se reportó a 729 m sobre el nivel del mar.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. de la mano): 2 cm

AH (Ancho de la mano): 2,5 cm

LC (Long. del cojinete): 1 cm

AC (Ancho del cojinete): 0,5 cm



Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Género: *Chironectes*

Especie: *Chironectes minimus*

Nombre Vulgar: Chucha de agua.

Categoría: LC.

Hábitat: Habitan sitios dentro de los bosques primarios (bosques secos y húmedos), con corrientes de agua dulce (Elizondo, 1999).

Localidad: En Colombia habitan en todo el país.

Distribución altitudinal: Se encuentran en bosques secos y húmedos hasta los 2000 m



de altitud, son animales nocturnos, solitarios y semiacuático.

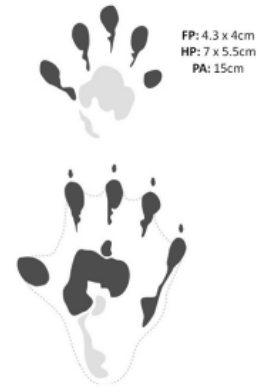
Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. de la mano): 5,8 cm

AH (Ancho de la mano): 5,3 cm

LC (Long. del cojinete): 3,2 cm

AC (Ancho del cojinete): 2, 7 cm



Massoia et al (2006) y Yanosky & Villalba (2000).

Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Género: *Marmosa*

Especie: *Marmosa robinsoni*

Nombre Vulgar: Marmota.

Categoría: LC

Hábitat: Bosque Secundario, Bosque de Galería, Matorral y Pastizal.

Localidad: En Colombia se encuentra en el departamento del Tolima, Cauca, Huila y Pasto, en Bosques secundarios.

Distribución altitudinal: En Colombia se distribuye desde los 100 hasta los 2.500 m.

Datos Morfométricos (En mm):

L total: 257,22mm

L cola: 142,63 mm

L pie: 19,45 mm

L oreja: 14,19 mm

Lcc: 118,30 mm

Peso: 49,52 gr



Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Género: Didelphis

Especie: *Didelphis marsupialis*

Nombre Vulgar: Chucha

Categoría: Presenta apéndice II CITES y LC en ICN

Hábitat: Habitan en bosques primarios, bosques secundarios, plantaciones de café, edificaciones, áreas urbanas, áreas suburbanas.

Localidad: En Colombia se encuentra en todo el país.

Distribución altitudinal: Se registra en todo Colombia.



Orden: Cingulata

Familia: Dasypodidae

Género: *Dasypus*

Especie: *Dasypus novemcinctus*

Nombre Vulgar: Armadillo.

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UIC, presenta Preocupación menor (LC).

Hábitat: Bosque de galería

Localidad: Se distribuye en todo el país. Se ha encontrado en Bosque de Galería

Distribución La especie se distribuye desde los 0-3100m.

Datos Morfométricos (En cm): se tomaron los promedios de los **LH** (Long. de la mano): 5,2 cm

AH (Ancho de la mano): 5 cm

LC (Long. del cojinete): 2 cm

AC (Ancho del cojinete): 2 cm



Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

Género: *Sigmodon*

Especie: *Sigmodon alstoni*

Nombre Vulgar: Rata del algodón

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Es un roedor con amplia distribución que se encuentra sobre la región Andina, habitando diferentes zonas de vida.

Distribución altitudinal: Se distribuye en el territorio Colombiano sobre los 0-2600 m (Alberico et al., 2000).

Datos Morfométricos (En mm):

L total: 209,10 mm

L cola: 98,51 mm

L pie: 28,87 mm

L oreja: 18,54 mm

Lcc: 115,83 mm

Peso: 74,53 gr



Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

Género: *Sigmodon*

Especie: *Zygodontomys brunneus*

Nombre Vulgar: Ratón de campo

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC)

Localidad: Es un roedor con amplia distribución se encuentra sobre la región andina, habitando diferentes zonas de vida.

Distribución altitudinal: Se distribuye en el territorio Colombiano sobre los 0-2600 m.

Datos Morfométricos (En mm):

L total: 219,27 mm

L cola: 108,74 mm

L pie: 28,27 mm

L oreja: 16,69 mm

Lcc: 118,30 mm

Peso: 68 gr



Orden: Rodentia

Familia: Dasyproctidae

Género: Dasyprocta

Especie: *Dasyprocta punctata*

Nombre Vulgar: Agouti

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Se distribuye en el sur de México, hasta el Ecuador. En Colombia tiene una amplia distribución, se encuentra en los departamentos de Cesar, Antioquia, Boyacá, Choco, Tolima, Huila, Cauca y Nariño.

Distribución altitudinal: En bosques tropicales y Subtropicales habita entre los 0 y 2000 m de altitud, aunque usualmente se encuentra menos de los 1000 m. En Colombia se distribuye sobre los 0-1600 m (Alberico et al., 2000).

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. de la mano): 3,5

AH (Ancho de la mano): 3,55

LC (Long. del cojinete): 1,5

LH (Long. del pie): 10,5



Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: Sylvilagus

Especie: *Sylvilagus brasiliensis*

Nombre Vulgar: Conejo de monte

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Cobertura: Matorral.

Localidad: Se distribuye desde México, hasta el norte de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil. En Colombia habita los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Tolima, Huila, Choco, Cauca, Nariño y Putumayo.

Distribución altitudinal: En los Andes ocupa bosques tropicales secos, húmedos y semihúmedos desde los 0 hasta los 4800 m. En Colombia se distribuye desde los 0 hasta los 3800 m de altitud.

Orden: Quiróptera.



Familia: Mormopidae

Género: Pteronotus

Especie: Pteronotus parnellii

Categoría: No presenta apéndice en CITIUS y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC)

Cobertura: Bosques secos y húmedos.

Localidad: Se distribuye en casi todo el país.

Distribución altitudinal: Es un murciélago muy común y ampliamente distribuido, desde el nivel del mar hasta los 680 m

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 59,73

LP (Long. pie): 13,23

Ltb (Long. tibia): 23,83

Lcal (Long. calcar): 25,5

3MC (Long. 3° metacarpal): 53,23

LO (Long. oreja): 19,86

Ltr (Long. trago): 6,6

LC (Long. Cola): 18,63

LT(Long. total): 117,76

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 81,56

LMC (Long. Mayor del cráneo): 29,46

Peso: 41,66 gr



Orden: Quiróptera.

Familia: Phyllostomidae

Género: Carollia

Especie: Carollia brevicauda

Categoría: No presenta apéndice en CITIUS y en la Lista Roja UICN (2011) está en Preocupación menor (LC)

Cobertura: Bosques húmedos, secos y bosques riparios.

Localidad: Se distribuye desde México hasta Perú, Bolivia, y este de Brasil. En Colombia presenta una amplia distribución.

Distribución altitudinal: Se localizan desde las tierras bajas hasta los 1.700 m (Elizondo, 1999).

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 42,38 mm

LP (Long. pie): 9,4 mm

Ltb (Long. tibia): 19,34 mm

Lcal (Long. calcar): 6,9 mm

3MC (Long. 3° metacarpal): 38,49 mm

LO (Long. oreja): 14,14 mm

Ltr (Long. trago) : 5,4 mm



LC (Long. Antebrazo): 4,7 mm
LT (Long. total): 65,20 mm
LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 55,14
LMC (Long. Mayor del craneo): 23,17
Peso: 27,94 gr

Orden: Quiróptera.

Familia: Phyllostomidae

Género: *Carollia*

Especie: *Carollia perspicillata*

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Se distribuye desde México, hasta Brasil y Paraguay. En Colombia presenta una amplia distribución.

Distribución altitudinal: Es un murciélago muy común y ampliamente distribuido, ocupa bosques tropicales entre los 0 hasta los 2000 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 43,25
LP (Long. pie): 10,20
Ltb (Long. tibia): 19,00
Lcal (Long. calcar): 7,76
3MC (Long. 3° metacarpal): 39,24
LO (Long. oreja): 15,29
Ltr (Long. trago): 5,74
LC (Long. Cola): 7,25
LT (Long. total): 63,85
LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 55,10
LMC (Long. Mayor del cráneo): 22,15
Peso: 23,00gr



Orden: Quiróptera.

Familia: Phyllostomidae

Género: *Desmodus*

Especie: *Desmodus rotundus*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC)

Localidad: Se distribuye desde México, hasta el norte de Chile, Argentina y Uruguay. En Colombia se distribuye en todo el país.

Distribución altitudinal: La especie se distribuye sobre una franja altitudinal que oscilan entre los 0- 260 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 58,06

LP (Long. pie): 13,86

Ltb (Long. tibia): 25,57

Lcal (Long. calcar):-

3MC (Long. 3° metacarpal): 54,11

LO (Long. oreja): 14,20

Ltr (Long. trago): 7,16

LC (Long. Cola):-

LT(Long. total): 69,58

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 69,58

LMC (Long. Mayor del cráneo): 23,67

Peso: 37,96gr



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Anoura*

Especie: *Anoura geoffroyi*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Se encuentra desde México hasta Brasil y Bolivia. En territorio Colombiano se distribuye en todo el territorio nacional con excepción de la costa del Caribe y Vichada.

Distribución altitudinal: A nivel de Colombia la especie se distribuye sobre una franja altitudinal que oscila entre los 500 – 3600 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 37,5

LP (Long. pie): 9,2

Ltb (Long. tibia): 14,4

Lcal (Long. calcar): 4,6

3MC (Long. 3° metacarpal): 34,6

LO (Long. oreja): 310,8

Ltr (Long. trago): 3,7

LC (Long. Cola): 1,4

LT (Long. total): 41,4

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 53,6

LMC (Long. Mayor del cráneo): 25

Peso: 22,3 gr



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: Glossophaga

Especie: *Glossophaga longirostris*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta datos deficientes (DD).

Localidad: Esta especie se encuentra en Colombia, Venezuela (incluyendo la Isla de Margarita), al norte de Brasil (sólo en Roraima-Webster y Handley 1986), Guyana, Trinidad y Tobago, Granada, San Vicente, Curazao, Bonaire y Aruba (Antillas Menores).

Distribución altitudinal: A nivel local se registró a los 683 m sobre el nivel del mar.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 37,11 mm

LP (Long. pie): 9,5 mm

Ltb (Long. tibia): 16,27 mm

Lcal (Long. calcar): 5,0 mm

3MC (Long. 3º metacarpal): 35,83 mm

LO (Long. oreja): 14,51 mm

Ltr (Long. trago): 3,9 mm

LC (Long. Cola):

LT(Long. total): 58,96mm

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 58,47

LMC (Long. Mayor del cráneo): 22,30 mm

Peso: 23 gr.

Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Phyllostomus*

Especie: *Phyllostomus discolor*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: La especie cuenta con una amplia distribución, se reporta para todo el país.

Distribución altitudinal: En Colombia se distribuye desde los 0 m hasta los 1500 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 62,93

LP (Long. pie):13,17

Ltb (Long. tibia):23,57

Lcal (Long. calcar):11,18

3MC (Long. 3º metacarpal): 55,94

LO (Long. oreja): 16,54



Ltr (Long. trago): 7,47
LC (Long. Cola):-
LT(Long. total): 92,12
LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 73,85
LMC (Long. Mayor del cráneo): 27,87
Peso: 30,5 gr.

Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Dermanura phaeotis*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: La especie se distribuye sobre todo el territorio Colombiano.

Distribución altitudinal: A nivel de Colombia la especie se distribuye sobre una franja altitudinal que oscila entre los 270 – 2100 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 36,67 mm

LP (Long. pie): 6,94 mm

Ltb (Long. tibia): 14,38 mm

Lcal (Long. calcar): 5,38 mm

3MC (Long. 3º metacarpal): 33,56

LO (Long. oreja): 12,40 mm

Ltr (Long. trago): 6,66 mm

LC (Long. Cola):-

LT(Long. total): 43,83 mm

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 19,21 mm

LMC (Long. Mayor del cráneo): 20gr



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus planirostris*

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Se distribuye desde México hasta el Sur de Brasil, norte de Argentina, Bolivia, Trinidad y Tobago y Antillas Menores.

Distribución altitudinal: De acuerdo con los reportes, se estima que se distribuyen en las tierras bajas y medias de todo el país. Se localizan desde los 2600 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 61,36

LP (Long. pie): 13,65

Ltb (Long. tibia): 26,07

Lcal (Long. calcar): 4,49

3MC (Long. 3° metacarpal): 57,44

LO (Long. oreja): 12,81

Ltr (Long. trago): 4,80

LC (Long. Cola):-

LT(Long. total): 72,58

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 72,58

LMC (Long. Mayor del cráneo): 28,4

Peso: 63,33 gr



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus lituratus*

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Cobertura: Bosque de Galería de la localidad de El Tabor.

Localidad: Posee una amplia distribución desde México, pasando por Colombia hasta el cono sur.

Distribución altitudinal: Según Albrico et al., 2003 esta especie se distribuye en Colombia desde los 0 hasta los 2200 m de altitud.



Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 60,1 mm

LP (Long. pie): 20,1 mm

Ltb (Long. tibia): 26 mm

Lcal (Long. calcar): 6,0 mm

3MC (Long. 3° metacarpal): 59,5 mm

LO (Long. oreja): 16 mm

Ltr (Long. trago): 4,0 mm

LC (Long. Cola):-

LT(Long. total): 107 mm

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 89 mm

LMC (Long. Mayor del cráneo): 33,4 mm

Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Platyrrhinus*

Especie: *Platyrrhinus chelli*

Categoría: No presenta apéndice en CITES
CITES la Lista Roja UICN (2013) presenta
presente en la categoría menor (LC)

Localidad: En Colombia presenta una
en Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador,
Perú, y Venezuela. Habita en los pisos
subtropicales, templados y altoandinos.

Distribución altitudinal: Se distribuye en Colombia
en una variedad de hábitats que van desde
primarios hasta secundarios y en una gran
diversidad de hábitats.

Datos Morfométricos (En mm):
Así como, en los páramos secos,
bosques, andes y en los páramos. Se localizan
entre los 700 m y los 1.200 m.

Datos Morfométricos (En mm):

Al (Long. Antebrazo): 38,84

BMC (Long. 3ª metacarpal): 66,98

Lb (Long. Oreja): 13,05,38

Lca (Long. Oído): 3,64

BMC (Long. 3ª metacarpal): 35,82

LQ (Long. Oreja): 6,9830

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 56,13

LAC (Long. Codo Mayor del cráneo): 22,70

Peso (Peso total): 60,94

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 55,82

LMC (Long. Mayor del cráneo): 23,06

Peso: 20,14gr



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Sturnira*

Especie: *Sturnira lilium*

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Cobertura: Pastizal

Localidad: Se distribuye desde México hasta Paraguay, el norte de Argentina y Uruguay. La especie se distribuye sobre todo el territorio Colombiano.

Distribución altitudinal: A nivel de Colombia la especie se distribuye sobre un franja altitudinal que oscila entre los 0– 1900 m.



Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 41

LP (Long. pie): 8,5

Ltb (Long. tibia): 17,2

Lcal (Long. calcar):-

3MC (Long. 3° metacarpal): 39,9

LO (Long. oreja): 15,9

Ltr (Long. trago): 2,59

LC (Long. Cola):-

LT(Long. total): 63,4

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 63,4

LMC (Long. Mayor del cráneo): 25,6

Peso: 21 gr

Orden: Quiróptera

Familia: Vespertilionidae

Género: *Myotis*

Especie: *Myotis keaysi*

Categoría: Esta especie está clasificada en Preocupación Menor en la lista en la Lista Roja UICN.

Localidad: Presenta una amplia distribución desde Argentina hasta las Islas de Trinidad y Tobago. **Distribución**

altitudinal: La especie se encuentra asociada a los bosques de los Andes hasta 1.100 m (Márquez et al. 1999). En Colombia la especie se distribuye sobre un franja altitudinal entre los 600– 2500 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 32,85

LP (Long. pie): 5,1

Ltb (Long. tibia): 12,4

Lcal (Long. calcar): 13,35

3MC (Long. 3º metacarpal): 30,45

LO (Long. oreja): 11,2

Ltr (Long. trago): 6,55

LC (Long. Cola): 24

LT(Long. total): 70,65

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 41,65

LMC (Long. Mayor del cráneo): 15,1

Peso: 23,5 gr



Orden: Quiróptera

Familia: Vespertilionidae

Género: *Rhogeessa*

Especie: *Rhogeessa io*

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Cobertura: Se reportó en Pastizal

Localidad: Se distribuye desde Venezuela hasta Colombia. En el país se registra en Riocha, Santander, Antioquia, Cundinamarca, Tolima y Huila.

Distribución altitudinal: En Colombia la especie se distribuye sobre un franja altitudinal que oscila entre los 0– 1000 m.

Datos Morfométricos (En mm):

AB (Long. Antebrazo): 32,29

LP (Long. pie): 5,94

Ltb (Long. tibia): 11,10

Lcal (Long. calcar): 7,52

3MC (Long. 3° metacarpal): 31,11

LO (Long. oreja): 11,24

Ltr (Long. trago): 6,25

LC (Long. Cola): 28,53

LT (Long. total): 339,59

LCC (Long. Cabeza-cuerpo): 42,11

LMC (Long. Mayor del cráneo): 14,22

Peso: 16,00 gr



Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Género: *Cerdocyon*

Especie: *Cerdocyon thous*

Nombre Vulgar: Perro zorro.

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: En Colombia se encuentra en la región caribe y sobre la región Andina, en los departamentos de Antioquia, Cauca, Manizales y Tolima, a nivel local se registró en Tabor.

Distribución altitudinal: La especie se distribuye entre los 0-3200 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 5,75

AH (Ancho de la mano): 5

LC (Long. Del cojinete): 3

AC (Ancho del cojinete): 2,75



Orden: Carnívora

Familia: Procyonidae

Género: *Procyon*

Especie: *Procyon cancrivorus*

Nombre Vulgar: Mapache norteño.

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Cuenta con una alta distribución, se registra para los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Neiva, Meta, y Pasto.

Distribución altitudinal: En el país se encuentra entre los 0-1500 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 9,07

AH (Ancho de la mano): 5,35

LC (Long. Del cojinete): 4,71

AC (Ancho del cojinete): 3,92



Orden: Carnívora

Familia: Procyonidae

Género: *Nasua*

Especie: *Nasua nasua*

Nombre Vulgar: Coatí de cola anillada

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Se encuentra ampliamente distribuida en América del Sur, desde Colombia y Venezuela en el norte de Uruguay y el norte de Argentina en el sur (Gompper y Decker, 1998). La especie está ausente de las praderas Llano de Venezuela (Eisenberg, 1989).

Distribución altitudinal: Se encuentra en un amplio rango altitudinal, con individuos andinos se encuentran en elevaciones de hasta 2.500 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 5

AH (Ancho de la mano): 8

LC (Long. Del cojinete): 8



Orden: Carnívora

Familia: Mustelidae

Género: *Eira*

Especie: *Eira barbara*

Nombre Vulgar: Cabeza de mate.

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: Esta especie se encuentra desde Veracruz meridional, México, a través de Mesoamérica y a través de Suramérica hasta la parte norte de Argentina, se encuentra en todas partes a excepción de las partes altas de los Andes (Cuarón et al., 2008). **Distribución altitudinal:** Esta especie generalmente se encuentra debajo de los 800 m. pero hay reportes a los 2400 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 7,5

AH (Ancho de la mano): 8



LC (Long. Del cojinete): 5

AC (Ancho del cojinete): 4

Orden: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Género: *Odocoileus*

Especie: *Odocoileus virginianus*

Nombre Vulgar: Venado de cola blanca, ciervo de cola blanca, ciervo de Virginia o venado de Virginia

Categoría: No presenta apéndice en CITES y en la Lista Roja UICN (2011), no presenta datos suficientes (LC) y en la resolución número 383 del 23 de febrero de 2010 del Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial de Colombia se encuentra en peligro crítico CR.

Localidad: Presenta una amplia distribución se encuentra sobre la región andina, habitando diferentes zonas de vida.

Distribución altitudinal: Se registra en el territorio Colombiano desde los 0 hasta los 4000 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 6,2

AH (Ancho de la mano): 3,5



Orden: Artiodactyla

Familia: Tayassuidae

Género: *Pecari*

Especie: *Pecari tajacu*

Nombre Vulgar: sajino, cuiche de monte o chanco rosillo

Categoría: Es una especie que se adapta muy bien a diferentes hábitats perturbados, pero la presión de la cacería sobre las poblaciones es fuerte. En general sus poblaciones están viendo disminuidas y se encuentra en Apéndice II de CITES. y en la Lista Roja UICN (2011) y presenta Preocupación menor (LC).

Localidad: El *pecarí tajacu* se encuentra ampliamente distribuida. Se presenta en



Arizona, Nuevo México y Texas en los EE.UU., una gran parte de México y América Central, en Colombia, Ecuador y Perú.

Distribución altitudinal: Se registra en el territorio Colombiano desde los 0 a los 2.000 m.

Datos Morfométricos (En cm):

LH (Long. De la mano): 5,5

AH (Ancho de la mano): 5,8





CAPITULO 4: COMPONENTE CALIDAD DE AGUA



4. COMPONENTE CALIDAD DE AGUA

4.1 MARCO CONCEPTUAL

La caracterización limnológica de un ecosistema acuático está orientada a la determinación de las características fisicoquímicas de las comunidades asociadas a ellas, debido a que las condiciones físicas y químicas del agua regulan la distribución y abundancia de los organismos que habitan allí (Roldán, 1996). En los últimos años estos estudios se han desarrollado con un enfoque integrador que permita evaluar las interacciones que estos parámetros mantienen con los ecosistemas y entender el funcionamiento global de los ríos como sistemas ecológicos (Segnini & Chacón, 2005).

Por esta razón se determinó que los estudios limnológicos en estos ecosistemas deben ser realizados con una perspectiva a escala de cuenca, lo que permitirá relacionar las características biológicas de los ríos con los principales factores de perturbación antrópicos, adicionalmente deben estar orientados hacia la comprensión de la biodiversidad y determinar la utilidad de los modelos existentes en las zonas templadas para describir la estructura y función de los ríos tropicales (Segnini & Chacón, 2005). Desde cualquier punto de vista físico y químico, en cualquier estudio sobre caracterización de aguas, es necesario contar con un programa de muestreo cuidadosamente diseñado y supervisado en los diferentes cuerpos de agua seleccionados para su estudio. Este diseño estará en función de los objetivos del estudio o tipo de caracterización, es decir que se debe programar el muestreo de acuerdo a las variables de carácter físico y químico a medir (Ruíz, 2002).

Los criterios de calidad de agua y las medidas de integridad biológica forman parte de la determinación de la integridad ecológica del sistema acuático. La calidad del agua se puede determinar mediante el análisis fisicoquímico, junto con los bacteriológicos y biológicos. Dentro de los primeros se incluyen la temperatura ambiental y del agua, el oxígeno disuelto, el pH, el nitrógeno, el fósforo, la alcalinidad, la dureza, los iones totales disueltos y los contaminantes industriales y domésticos que pueda tener, conductividad eléctrica, caudal, nitritos, nitratos, DBO, DQO, entre otros (Ruíz, 2002).

Factores Fisicoquímicos Y Bacteriológicos De Los Ecosistemas Acuáticos.

Temperatura: La radiación solar determina la calidad y cantidad de luz y además afecta la temperatura del agua (Roldán, 2003). Las propiedades lumínicas y calóricas de un cuerpo de agua están influidas por el clima y la topografía tanto

como por las características del propio cuerpo de agua: su composición química, suspensión de sedimentos y su productividad de algas. La temperatura del agua regula en forma directa la concentración de oxígeno, la tasa metabólica de los organismos acuáticos y los procesos vitales asociados como el crecimiento, la maduración y la reproducción.

Oxígeno disuelto: El oxígeno disuelto es uno de los indicadores más importantes de la calidad del agua. Sólo tiene valor si se mide con la temperatura, para poder así establecer el porcentaje de saturación. Las fuentes de oxígeno son la precipitación pluvial, la difusión del aire en el agua, la fotosíntesis, los afluentes y la agitación moderada. La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura, la presión atmosférica, la salinidad, la contaminación, la altitud, las condiciones meteorológicas y la presión hidrostática. (Roldán & Ramírez, 2008). En un cuerpo de agua se produce y a la vez se consume oxígeno. La producción de oxígeno está relacionada con la fotosíntesis, mientras el consumo dependerá de la respiración, descomposición de sustancias orgánicas y otras reacciones químicas.

Porcentaje de Saturación de Oxígeno (% O₂): Es el porcentaje máximo de oxígeno que puede disolverse en el agua a una presión y temperatura determinadas (Roldán & Ramírez, 2008). Por ejemplo, se dice que el agua está saturada en un 100% si contiene la cantidad máxima de oxígeno a esa temperatura. Una muestra de agua que está saturada en un 50% solamente tiene la mitad de la cantidad de oxígeno que potencialmente podría tener a esa temperatura. A veces, el agua se supersatura con oxígeno debido a que el agua se mueve rápidamente. Esto generalmente dura un período corto de tiempo, pero puede ser dañino para los peces y otros organismos acuáticos. Los valores del porcentaje de saturación del oxígeno disuelto de 80 a 120% se consideran excelentes y los valores menores al 60% o superiores a 125% se consideran malos (Perdomo & Gómez, 2000).

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅): Es una medida de la concentración de oxígeno usada por los microorganismos para degradar y estabilizar la materia orgánica biodegradable o materia carbonácea en condiciones aeróbicas en 5 días a 20°C. En general, el principal factor de consumo de oxígeno libre es la oxidación de la materia orgánica por respiración a causa de microorganismos descomponedores (bacterias heterotróficas aeróbicas) (Roldán & Ramírez, 2008).

Demanda Química de Oxígeno (DQO): Es el parámetro analítico de contaminación que mide el contenido de materia orgánica en una muestra de agua mediante oxidación química. Permite determinar las condiciones de biodegradabilidad, así como la eficacia de las plantas de tratamiento (Roldán & Ramírez, 2008).

pH: Es una abreviatura para representar potencial de hidrogeniones (H^+) e indica la concentración de estos iones en el agua. El pH expresa la intensidad de la condición ácida o básica de una solución, este parámetro está íntimamente relacionado con los cambios de acidez y basicidad y con la alcalinidad. La notación pH expresa la intensidad de la condición ácida y básica de una solución. Expresa además la actividad del ion hidrógeno (Roldán & Ramírez, 2008).

Conductividad Eléctrica: Es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y la temperatura de medición. La variación de la conductividad proporciona información acerca de la productividad primaria y descomposición de la materia orgánica, e igualmente contribuye a la detección de fuentes de contaminación, a la evaluación de la actitud del agua para riego y a la evaluación de la naturaleza geoquímica del terreno (Faña, 2000).

Turbidez: Es una expresión de la propiedad óptica que origina que la luz se disperse y absorba en vez de transmitirse en línea recta a través de la muestra. Es producida por materiales en suspensión como arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica, organismos planctónicos y demás microorganismos. Incide directamente en la productividad y el flujo de energía dentro del ecosistema, la turbiedad define el grado de opacidad producido en el agua por la materia particulada en suspensión (Roldán, 2003). Este parámetro tiene una gran importancia sanitaria, ya que refleja una aproximación del contenido de materias coloidales, minerales u orgánicas, por lo que puede ser indicio de contaminación.

Dureza: La dureza del agua está definida por la cantidad de iones de calcio y magnesio presentes en ella, evaluados como carbonato de calcio y magnesio. Las aguas con bajas durezas se denominan blandas y biológicamente son poco productivas, por lo contrario las aguas con dureza elevada son muy productivas (Roldán, 2003).

Cloruros: La presencia de cloruros en las aguas naturales se atribuye a la disolución de depósitos minerales de sal gema, contaminación proveniente de diversos efluentes de la actividad industrial, aguas excedentarias de riegos agrícolas y sobretodo de las minas de sales potásicas (Roldán & Ramírez, 2008).

Nitrógeno, Nitritos y Nitratos: El nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento de algas y causa un aumento en la demanda de oxígeno al ser oxidado por bacterias reduciendo por ende los niveles de este. Las diferentes

formas del nitrógeno son importantes en determinar para establecer el tiempo transcurrido desde la polución de un cuerpo de agua (Roldán, 2003).

Fosforo y fosfatos: El fósforo permite la formación de biomasa, la cual requiere un aumento de la demanda biológica de oxígeno para su oxidación aerobia, además de los procesos de eutrofización y consecuentemente crecimiento de fitoplancton. En forma de ortofosfato es nutriente de organismos fotosintetizadores y por tanto un componente limitante para el desarrollo de las comunidades, su determinación es necesaria para estudios de polución de ríos, así como en procesos químicos y biológicos de purificación y tratamiento de aguas (Roldán, 2003).

Sólidos suspendidos: Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición.

Sólidos totales: Se define el contenido de sólidos totales como la materia que se obtiene como residuo después de someter el agua a un proceso de evaporación entre 103-105°C. Los sólidos totales incluyen disueltos y suspendidos, los sólidos disueltos son aquellos que quedan después del secado de una muestra de agua a 103-105°C previa filtración de las partículas mayores a 1.2 µm (Metcalf & Heddy, 1981).

Coliformes Totales y Fecales: El análisis bacteriológico es vital en la prevención de epidemias como resultado de la contaminación de agua, el ensayo se basa en que todas las aguas contaminadas por aguas residuales son potencialmente peligrosas, por tanto en control sanitario se realiza para determinar la presencia de contaminación fecal. La determinación de la presencia del grupo coliformes se constituye en un indicio de polución así como la eficiencia y la purificación y potabilidad del agua (Roldán, 2003).

INDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA).

Un índice de calidad de agua consiste básicamente en una expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros, el cual sirve como representación de la calidad del agua. El índice puede ser representado por un número, un rango, una descripción verbal, un símbolo o incluso, un color (Fernández *et al*, 2003). Si el diseño del ICA es adecuado, el valor arrojado puede ser representativo e indicativo del nivel de contaminación y comparable con otros para enmarcar rangos y detectar tendencias. Estos índices facilitan el manejo de datos, evitan que las fluctuaciones en las mediciones invisibilicen las tendencias ambientales y permiten comunicar, en forma simple y veraz, la condición del agua para un uso deseado o efectuar comparaciones

temporales y espaciales entre cuerpos de agua (House, 1990; Alberti & Parker, 1991). Por lo tanto, resultan útiles o accesibles para las autoridades políticas y el público en general (Pérez & Rodríguez, 2008).

El Índice de Calidad Ambiental (ICA) o WQI por sus siglas en inglés (Water Quality Index) mide la calidad fisicoquímica del agua en una escala de 0 a 100 (Tabla 4.1), donde a mayor valor mejor es la calidad del recurso, este valor se refiere principalmente para potabilización. Es el índice de uso más extensivo en los trabajos de este tipo a nivel mundial con ciertas restricciones en Europa y fue creado por la NSF (National Sanitation Foundation), entidad gubernamental de los Estados Unidos. Para su empleo se toma en cuenta los valores de 9 variables: oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, DQO, temperatura del agua, fósforo total, nitratos, turbiedad y sólidos totales reunidos en una suma lineal ponderada.

Tabla 4.1. Valores de clasificación de Calidad del agua según el índice ICA.

CALIDAD	RANGO	COLOR
Excelente	91-100	
Buena	71-90	
Media	51-70	
Mala	26-50	
Muy mala	0-25	

Fuente: Adaptado de Ramírez y Viña (1998)

4.2. METODOLOGÍA

Mediante la revisión del documento "Biodiversidad Faunística de los Humedales del departamento del Tolima" (Reinoso - Flórez et al., 2010) se obtuvo información de estudios de calidad del agua en el humedal.

Métodos de Campo:

- *Parámetros Fisicoquímicos.* Las muestras fueron colectadas en frascos plásticos con capacidad de 2000 ml, superficialmente. Las botellas fueron

debidamente rotuladas y preservadas para su transporte al laboratorio de CORCUENCAS.

Figura 4.1. Medicion de variables fisicoquímicas y toma de muestras *in situ*.



Fuente: Reinoso *et al.* (2014)

Métodos de Laboratorio: Las muestras se trasladaron al laboratorio de CORCUENCAS en donde en asociación con CORTOLIMA se analizaron los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH (Unidades de pH), Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Oxígeno Disuelto (mgO_2/L), Turbiedad (UNT), Alcalinidad Total y Dureza (mgCaCO_3/L), Cloruros ($\text{mg Cl}/\text{L}$), Nitratos ($\text{mg NO}_3/\text{L}$), Fosfatos ($\text{mg PO}_4/\text{L}$), Sólidos suspendidos y Sólidos Totales (mg/L), DBO y DQO ($\text{mg O}_2/\text{L}$).

4.3. ANALISIS DE RESULTADOS

Se registró un pH del agua de 7,03 unidades, este valor coincide con lo reportado por Roldán & Ramírez (2008), para sistemas lenticos en las partes bajas tropicales. La conductividad eléctrica registro un valor de $80.1 \mu\text{S}/\text{cm}$; lo cual contrasta con lo reportado por Roldán & Ramírez (2008) quienes afirman que generalmente en los cuerpos de agua lenticos de la zonas calidad tropicales presentan valores mayores a $100 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Los valores de oxígeno disuelto fueron de $5.77 \text{ mg O}_2/\text{L}$, considerándose un valor relativamente bajo para el humedal, ya que este parámetro constituye uno de los elementos de mayor importancia en los ecosistemas acuáticos, ya que su presencia y concentración determina las especies, de acuerdo a su tolerancia y rango de adaptación, estableciendo la estructura y funcionamiento biótico de estos sistemas (Ramírez & Viña, 1998).

La Turbiedad incide directamente en la productividad y el flujo de energía dentro del ecosistema (Roldan, 1992), el humedal registro un valor de turbiedad de 3.59 UNT. Así mismo, registro un valor de solidos totales de 138 mg/L y de 0,6 mg/L para solidos suspendidos. La DBO₅ está por debajo del límite de detección registrando por lo tanto una baja carga de materia orgánica (Roldán & Ramírez, 2008), mientras que el valor de la DQO fue 29,5 mg O₂/L, siendo un valor bajo comparado frente a lo reportado por otros humedales de la región como el Humedal La Garcera. Probablemente estos valores tan bajos se relacionen con la poca intervención antropogenica que recibe el humedal.

En las zonas bajas el valor de los nutrientes aumenta considerablemente, por el arrastre de los sedimentos a causa de la lluvias en los suelos erosionados y del vertimiento de contaminantes domésticos e industriales (Roldán & Ramírez, 2008) Sin embargo para el humedal se registro un valor < 0.05 mg NO₃/L, y de 0,25 mg PO₄/L.

Los cloruros en el agua están representados por lo regular en forma de cloruro de sodio, por lo tanto estos expresan en gran parte la salinidad (Roldán & Ramírez, 2008); el humedal registro una salinidad muy baja con un valor 0,7 mg Cl/L. En Cuanto a la alcalinidad registro un valor de 24,6 mg CaCO₃/L, y un agua blanda con 22.7 mg CaCO₃/L (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Resultado de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos evaluados en el humedal Saldañita.

Parámetro	Unidades	Humedal Saldañita
pH	Unidades	7.03
Conductividad eléctrica	μS/cm	80.1
Oxígeno disuelto.	mg O ₂ /L	5.77
Turbiedad	UNT	3,59
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	24,6
Dureza	mg CaCO ₃ /L	22.7
Cloruros	mg Cl/L	0,7
Nitratos	mg NO ₃ /L	<0.05
Fosfatos	mg PO ₄ /L	0,25
Sólidos Suspendidos.	mg/L	0,6
Sólidos Totales	mg/L	138
DBO ₅	mgO ₂ /L	<L.D
DQO	mgO ₂ /L	29,5

Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)

El índice de calidad de aguas ICA señala que el humedal Saldañita registró una calidad buena (Tabla 4.3) indicando procesos bajos de intervención antrópica, que pueden poner en riesgo el establecimiento de la fauna y flora acuática.

Tabla 4.3. Índice de calidad de agua (ICA) para el humedal Saldañita.

HUMEDAL	ICA	CALIDAD
Saldañita	89	Buena

Fuente: Modificado de Reinoso *et al.* (2010)



CAPITULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO

5. COMPONENTE SOCIOECONOMICO

5.1 . METODOLOGÍA

La actualización del componente Socioeconómico del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el humedal Saldañaíta en el municipio de Natagaima, se fundamentó en un proceso de participación activa con la comunidad del resguardo indígena Pacande, contando con la participación del gobernador indígena como también del secretario de planeación municipal (Figura 5.1).

Figura 5.1 Aplicación de la encuesta y grupo focal al resguardo indígena Pacande.



Fuente: Giz (2015).

La metodología que se utilizó para el desarrollo del componente socioeconómico se basó en dos métodos: el primero corresponde a la aplicación de una encuesta a una muestra representativa de la comunidad directamente relacionada con el humedal con su respectivo análisis mediante el programa estadístico Stata; el segundo corresponde a la aplicación de entrevistas y realización de grupos focales con los miembros de la comunidad, con el objetivo de identificar mediante una línea de tiempo elementos claves en la historia del humedal

Cabe resaltar que al ser esta una comunidad que se reconoce como indígena, la metodología varía respecto de otros humedales que pueden ser o bien predios privados o bien predios ejidales, o los dos. En este caso es un predio privado pero de carácter colectivo; el resguardo indígena. Por esta razón se ha incluido una pequeña introducción histórica de la relación de las comunidades con el territorio con el ánimo de contextualizar y hacer comprensible la realidad de las

comunidades que se reconocen como etnias indígenas en el sur del departamento.

La aplicación de los dos métodos permitió la identificación de las actividades económicas predominantes en el área de influencia directa e indirecta al humedal Saldaña, las dinámicas sociales predominantes y la reconstrucción de la historia del humedal.

5.2. CONTEXTO POLITICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL

5.2.1. Municipio de Natagaima

El municipio se localiza en el sur del departamento del Tolima, colindando al norte con los municipios de Coyaima y Prado; al sur con el departamento del Huila; al oriente con los municipios de Dolores y Alpujarra y al occidente con el municipio de Ataco.

Natagaima posee una superficie de 866,83 Km², de los cuales la mayoría corresponde al área rural del municipio (Tabla 5.1) donde se encuentran ubicadas 25 veredas y los centros poblados de La Palmita y Velú. Por otro lado el área urbana del municipio a pesar de ser muy inferior en extensión (0,36%) cuenta con 9 barrios (Gobernación del Tolima, 2000-2010).

Tabla 5.1. Superficie del municipio de Natagaima.

Área	Kilometros ²	Porcentaje
Urbana	3,15	0,36
Rural	863,68	99,64
Total	866,83	100

Fuente: Gobernación del Tolima (2000-2010)).

Para llegar al municipio de Natagaima desde la capital del departamento del Tolima es necesario tomar la vía que conduce a la ciudad de Neiva, pasar por los municipios de Guamo, Saldaña y Castilla, hasta llegar a la cabecera municipal, este trayecto tiene 118 Kilómetros de vía pavimentada.

De acuerdo a las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- para el año 2015 el municipio de Natagaima posee 22.637 habitantes, de los cuales el 66,28% se ubican en el área Urbana y el 33,72% en el área Rural (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Población de Natagaima por área en el 2015.

Año	Área Urbana		Área Rural		Total	
	No. de Habitantes	Porcentaje	No. de Habitantes	Porcentaje	No. de Habitantes	Porcentaje
2.015	15.003	66,28	7.634	33,72	22.637	100

Fuente: DANE (2015)

5.2.2. Historia del humedal

El humedal se encuentra ubicado en el resguardo indígena de Pacandé, resguardo que tiene registro de creación por el INCODER en el año 1999, de tal manera que los procesos de reconstrucción participativa realizadas con la comunidad se remontan a los últimos 20 años. Se hace de vital importancia resaltar que este humedal fue un construido por uno de los antiguos propietarios llamado Alejandro Ospina, según lo cuenta el Señor Prospero uno de los habitantes más antiguos de la zona, pues había un nacedero de agua natural y la creación del humedal se hizo con maquinaria del entonces propietario.

La decisión de la creación del lago se da en parte por las malas condiciones del suelo, y el fracaso en la siembra de cultivos como el sorgo, proyecto que les lleva a la decisión de utilizar el suelo para el pastoreo de ganado, esto sería asumido por el nuevo dueño el señor Jorge Rojas, quien sembraría pastos para el ganado.

De igual manera la comunidad identifica en el proceso de reconstrucción histórica del humedal 3 periodos sobre los que se realiza el trabajo 1995 hasta el año 2000, desde el 2000 hasta 2005 y finalmente desde el 2005 hasta la actualidad 2015.

- **1995-2000**

Según lo plantea la comunidad, cuando ellos llegaron al predio del resguardo y no había acueducto el humedal era su fuente fundamental de subsistencia, de allí obtenían el agua para satisfacer las necesidades básicas. De igual manera el uso que se le ha dado al humedal corresponde al agua para el ganado y riego para algunos pequeños cultivos (Limón y pan coger).

- **2000-2005**

En este periodo se hace referencia a algunas actividades artesanales de pesca, entre las especies que resaltan los participantes aparecen: denton, bocachico, babillas, güilo, de igual manera era común en los alrededores del humedal ver

venados, conejos y patos. Para este entonces el aumento desproporcionado del buchón de agua se convierte en una problemática pues coincide con la llegada de unos güios (boas) que según lo dice la comunidad son venenosas y dificultaron la remoción manual del berro. Como una consecuencia de esto los güios acabaron con los conejos y las perdices.

2005-2015

La comunidad insiste en la necesidad de la remoción del berro, y plantea que el abandono por parte de las instituciones es significativo respecto al humedal, pues en ocasiones anteriores se ha solicitado la asesoría para el control del berro de manera biológica, pero no ha habido respuesta por parte de la autoridad ambiental.

De igual manera se ve de manera positiva la construcción de modelos pedagógicos y eco-turísticos entorno al humedal, que articulen los procesos económicos y ambientales de la comunidad Resguardo Pacandé.

5.3 CARACTERIZACIÓN ECONOMICA

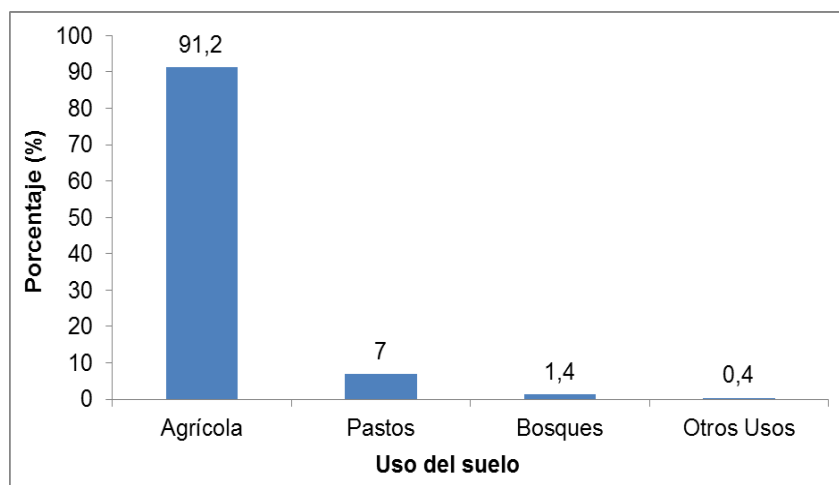
5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (AII).

El municipio de Natagaima se caracteriza por destinar gran parte de su territorio a la actividad agrícola, analizando el uso del suelo del municipio se evidencia que el 7% y el 1,4% corresponden a pastos y bosques respectivamente, por otra parte, la actividad económica que predomina es la agricultura con un 91,2% (Figura 5.2).

La actividad agrícola en Natagaima se vio representada por el cultivo del algodón en los años 1.988 y 1.989, donde se sembraron más de 10.000 Hectáreas. Por efecto de la apertura económica, en el año 1.998 las hectáreas cultivadas se redujeron notablemente y tan solo se llegaron a sembrar 200 Has. Para el semestre A del año 2011 las hectáreas cosechadas fueron 917 (Alcaldía Natagaima, 2012).

Por otro lado, la apertura económica también afectó los cultivos de maíz y sorgo, ya que en el año de 1.989 se sembraron 4.900 y 6.300 Hectáreas respectivamente, para el semestre B del año 2011 las hectáreas cosechadas de maíz disminuyeron a 850 y de sorgo a 90 (Alcaldía Natagaima, 2012).

Figura 5.2 Distribución porcentual del uso del Suelo del municipio de Natagaima.



Fuente: Gobernación del Tolima (2000-2010).

5.3.2. Actividad económica del humedal Saldañita, Área de Influencia Directa (AID).

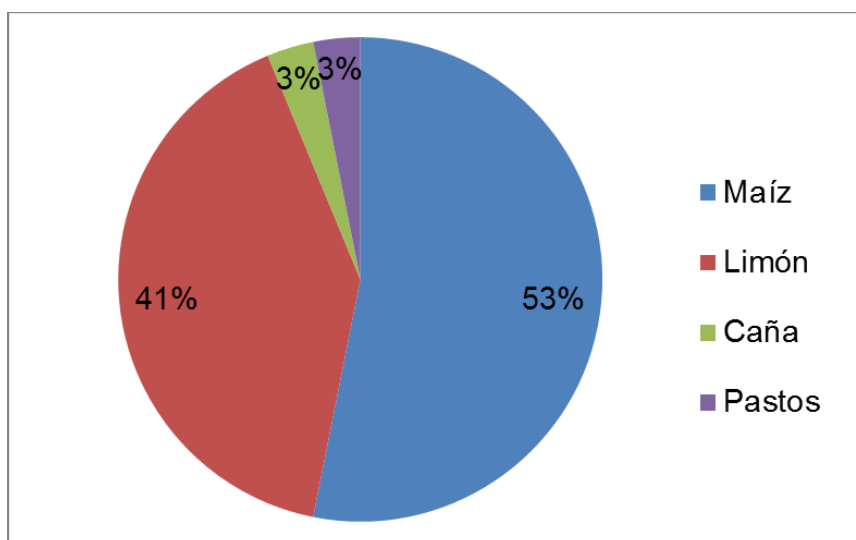
Para el análisis de las actividades económicas del Área de Influencia Directa (AID) se aplicaron 25 encuestas a miembros del resguardo indígena Pacande; el Humedal Saldañita se encuentra localizado en el resguardo indígena Pacande en la vereda la Molana del municipio de Natagaima a 15 Kilómetros del casco urbano, para llegar a la vereda es necesario tomar la vía que comunica el Municipio de Natagaima con la ciudad de Neiva. Mediante la resolución 0083 del 9 de Diciembre de 1999 el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA- le confirió el carácter legal de resguardo a la comunidad indígena Pacande asentada en la vereda la Molana, el área constituida como resguardo indígena es de 94 hectáreas y 7663 metros cuadrados, según el plano del INCORA No. I-578.316 de marzo de 1997. De acuerdo al artículo segundo de la resolución el INCORA hizo entrega gratuita de los predios a la comunidad indígena Pacande.

Uso y tenencia de la Tierra

En la actualidad el resguardo indígena Pacande desarrolla dos actividades económicas en el área de influencia directa al humedal, la agricultura en unas pocas hectáreas y la ganadería en gran parte del resguardo. Las actividades agrícolas que predominan en el área de influencia directa son los cultivos de maíz y limón, con una participación del 53% y 41% respectivamente, las áreas destinadas a estas actividades económicas varían de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona, pero regularmente siembran de 1 a 5 hectáreas. Adicionalmente, el resguardo Pacande presenta cultivos esporádicos de caña (3%) y pastos (3%), cuando deciden sembrar estos productos destinan entre 1 y 2

hectáreas. Asimismo, el medio de transporte que utilizan para sacar la producción de la zona es el tractor (Figura 5.3).

Figura 5.3. Distribución porcentual de las actividades agrícolas.



Fuente: GIZ (2015)

Por otra parte, la actividad ganadera que se implementa en el área de influencia directa está enfocada a la cría, levante, engorde y lechería. Actualmente, el resguardo Pacande cuenta con la raza de ganado Cebú y Gyr y destinan más de 30 hectáreas para dicha actividad.

Adicionalmente, el Humedal Saldañita representa un patrimonio muy importante para los indígenas del resguardo Pacande, ya que se benefician productivamente de él, ya sea como fuente hídrica para el ganado, para el riego de los cultivos y para la pesca artesanal, aunque esta última actividad ya casi no la desarrollan debido a que alrededor del humedal nace en grandes cantidades una planta llamada berro, la cual sirve de hogar para las culebras.

El tipo de tenencia corresponde a un predio privado otorgado en un 100% al resguardo indígena, mediante la escritura pública 422 del 11 de diciembre de 1996 el INCORA compro el predio Santa Ana con una extensión de 94 hectáreas 7.663 metros cuadrados por un valor de \$146.219.350; el 21 de febrero de 1997 el INCORA hace entrega gratuita del predio al resguardo indígena Pacande.

Según el artículo cuarto de la resolución 0083 del 9 de diciembre de 1999 el área conferida al resguardo es de propiedad colectiva, inalienable, imprescriptible e inembargable.

- **Caracterización predial del AID**

El Humedal Saldañita se encuentra ubicado dentro del resguardo indígena Pacande el cual cuenta con un área de 94 hectáreas 7.663 metros cuadrados, de acuerdo a la comunidad indígena se estima que el valor promedio de compra de una hectárea para la ganadería es de \$3.200.000 y el valor de arriendo mensual para la misma actividad es de \$15.000 por cabeza.

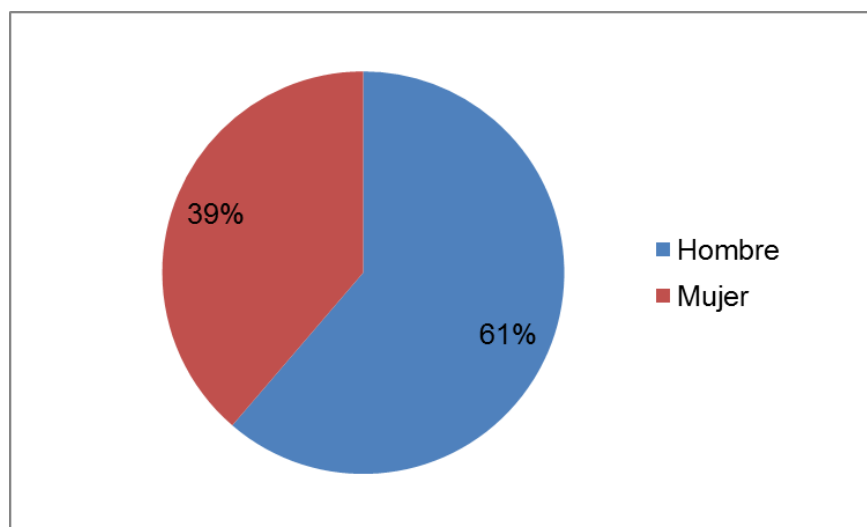
- **Intensidad laboral semanal**

Respecto a los días de ocupación, se refleja que las personas que hacen parte del resguardo y que trabajan, laboran entre 5 y 6 días a la semana. Asimismo, se evidencia que el 85% de la población está en edad de trabajar y el 50% cuenta con un nivel de educación de secundaria.

- **Estructura económica familiar**

Gran parte de las familias del resguardo indígena Pacande están conformadas por papa, mama e hijos, en promedio un hogar indígena cuenta con 6 integrantes, analizando la estructura familiar se evidencia que el 61% de los hogares tiene como jefe de hogar un hombre y el 39% de las familias tiene como cabeza de familia una mujer (Figura 5.4).

Figura 5.4. Jefatura del hogar.



Fuente: GIZ (2015)

5.3.3. RELACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL

Beneficios o Perjuicios del humedal: En cuanto a la relación económica con el humedal se evidencia que la población del resguardo indígena Pacande se beneficia productivamente de él, ya que les proporciona agua para el ganado y para los diferentes cultivos que siembran en el área, adicionalmente, en algunas ocasiones pescan de forma artesanal, sin embargo con el paso del tiempo, esta actividad se ha convertido en una práctica poco común.

Por otra parte, se evidencia que en ocasiones el humedal se ve perjudicado por las heces del ganado y por el barro que recubre sus alrededores.

Responsabilidad tributaria: La comunidad del resguardo indígena Pacande manifiesta que no pagan impuestos por el humedal Saldaña.

Responsabilidad y compromiso ambiental: Los habitantes del resguardo indígena Pacande en cabeza de su actual gobernador Rivelino Vega Bautista expresan que el resguardo está en total disposición a cuidar el humedal, asimismo están dispuestos a tomar las medidas necesarias con tal de preservar lo que para ellos significa como un patrimonio cultural.

5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIAL

Poblamiento

La comunidad que ha ocupado históricamente este territorio fue denominada como Pijao, un conjunto de tribus que se extendía desde lo que hoy es la ciudad de Ibagué hacia el sur, siguiendo los valles del río grande de la Magdalena, hacia el costado suroccidental de la cordillera oriental y las dos vertientes de la cordillera central (Gobernación del Tolima, 2009). Coyaimas y Natagaimas ocuparon los valles de los ríos Saldaña y Magdalena tal y como lo plantea Oliveros (1996); dichos grupos estaban concentrados en dos zonas entre el río Cucuana y la quebrada Ortega; y entre el río Magdalena y ambos costados del río Magdalena.

Siguiendo en este sentido a Oliveros, estos grupos se subdividían en parcialidades entre 40 a 100 individuos, que se distribuía el amplio escenario geográfico que iba desde la llano a la montaña (Oliveros, 1996). Sin embargo con la llegada de los españoles al continente las comunidades aborígenes sufrirían transformaciones profundas en el proceso de defensa del territorio y las tradiciones, escenario que no fue ajeno para las comunidades del sur del Tolima.

El sur del departamento del Tolima ha sido históricamente un escenario de disputa territorial. Desde la llegada de los españoles hasta nuestros días han

existido diversas luchas en las que la autoridad sobre la tierra fue el objetivo fundamental.

Todas las luchas por el territorio a las que han sido sometidos los aborígenes en las diversas etapas de la historia del país -colonial y republicana- han configurado sus prácticas sociales y culturales, que son hoy un sincretismo entre las prácticas impuestas por los españoles y las suyas propias. Sin embargo, la pérdida de elementos fundamentales de la cohesión social como el lenguaje propio o las prácticas rituales, muestran la forma en que han sido transformadas las vidas de las comunidades indígenas en la región (Gobernación del Tolima, 2009).

En este cumulo de luchas por el dominio territorial aparece a comienzos del siglo XVII un pacto entre Coyaimas y Natagaimas con Juan de Borja, en el cual se les otorgaba cierta autonomía y la posibilidad de mantener un territorio determinado. Bajo esta figura aparecen los territorios de resguardo que son entregados por la corona Española (Gobernación del Tolima, 2009).

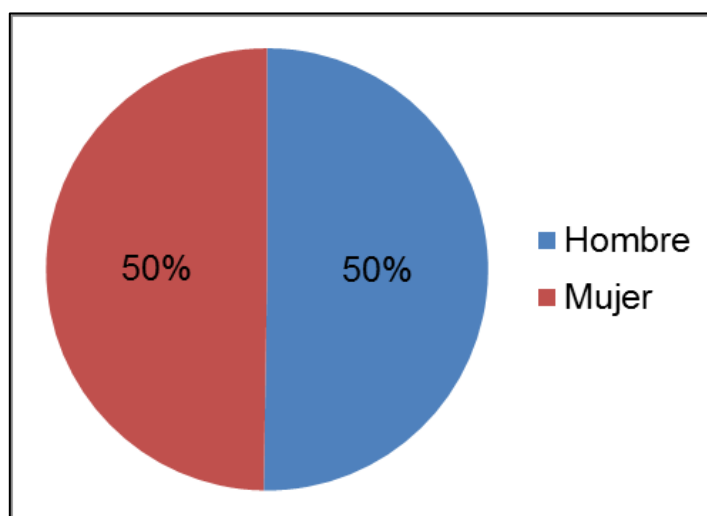
Aunque la disputa por la tierra, que ha sido ocupada ancestralmente por las comunidades indígenas, continuó después de la independencia de la corona Española por los grandes terratenientes y hacendados, herederos de la estructura social de la colonia en la república, aún se mantienen las disputas económico- sociales por el territorio. De allí la importancia de la prevalencia de la figura de resguardo indígena en la actualidad, pues según el informe nacional de desarrollo humano INDH se calcula que al 2011 habían 710 resguardos, localizados en 27 departamentos y 228 municipios en alrededor de 34 millones de hectáreas es decir el 29.8% del territorio nacional; siguiendo esta información, algunos de los departamentos en los que se concentran los resguardos son: Choco 115, Cauca 83, Tolima 66, Putumayo 55, entre otros (PNUD Colombia, 2011). De igual manera, según lo plantea la información disponible, en la actualidad los 22 resguardos indígenas legalmente constituidos en el municipio de Natagaima ocupan un área de 5.140 hectáreas equivalente a 5.93% del área del municipio. Cabe resaltar que la comunidad que es objeto del análisis está entre las comunidades legalmente establecidas y se denomina comunidad resguardo Pacande.

Información censal Resguardo Indígena Pacande 2015

En la actualidad la junta directiva del resguardo indígena Pacande está conformada por: Rivelino Vega Bautista, Gobernador, Gilberto Hernández Oyola, Gobernador suplente, Nurdy Capera Guependo, Tesorera, Elenis Bustos Vega, Secretaria, Jennifer Vega Bustos, Fiscal, Arturo Vega Vera, Alcalde, Doris Matilde Vega Vera, Comisaria y Gilberto Vega Quesada, alguacil.

De acuerdo al censo de 2015, el resguardo indígena Pacande tiene inscritas 410 personas agrupadas en 70 familias, con un promedio de 6 personas por hogar, analizando el sexo de la población se evidencia que la distribución porcentual es del 50% entre hombres y mujeres (Figura 5.5).

Figura 5.5 Distribución porcentual por sexo del resguardo indígena Pacande 2015.

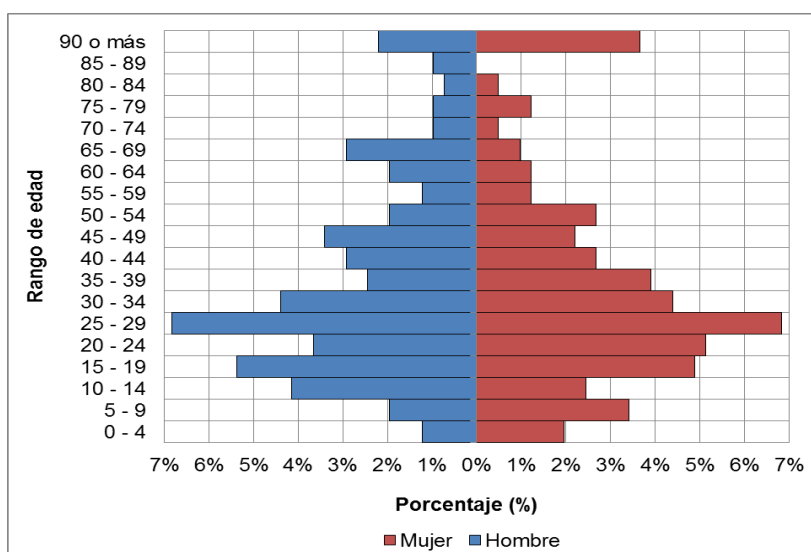


Fuente: GIZ (2015), en base al censo Pacande 2015.

Según la pirámide poblacional del resguardo indígena Pacande, se observa que la base de la pirámide es bastante pequeña (Rango de edad 0 - 9), una posible explicación a este fenómeno puede ser que la Tasa de Natalidad se ha venido reduciendo notablemente durante los últimos diez años, así mismo, se evidencia que la población del resguardo es joven, ya que el rango de edad entre 15 y 34 años representa el 41,5% del total de la población, adicionalmente también se refleja que el 8% de la población tiene más de 80 años (Figura 5.6).

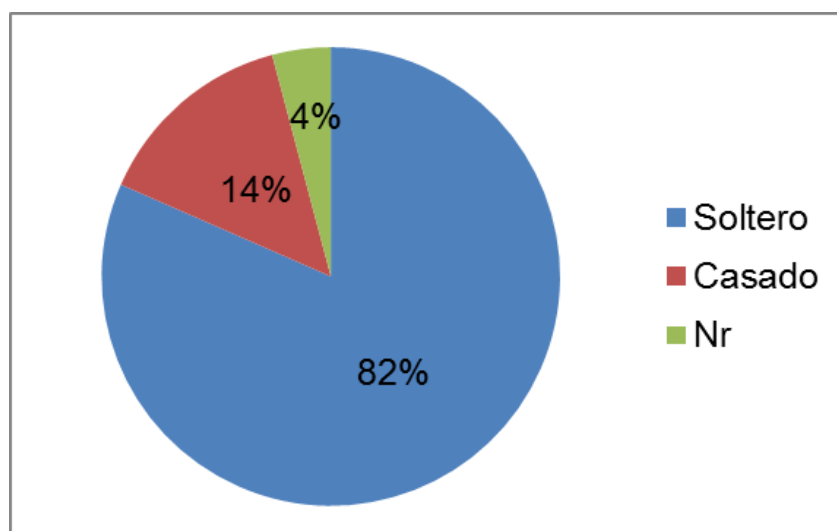
Examinando el estado civil del resguardo indígena se contempla que tan solo el 14% de la población se encuentra casada y el 82% se reconoce como soltero (Figura 5.7).

Figura 5.6. Pirámide población Resguardo Indígena Pacande 2015



Fuente: GIZ (2015), en base al censo Pacande 2015.

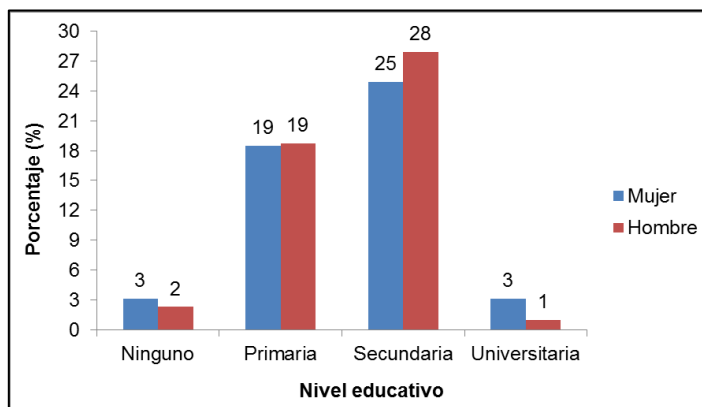
Figura 5.7. Estado civil del resguardo Indígena Pacande 2015.



Fuente: GIZ (2015), en base al censo Pacande 2015.

Según el nivel educativo del resguardo indígena Pacande, se refleja que la mitad de la población cuenta con un nivel de educación de secundaria (53%), donde el 25% son mujeres y el 28% son hombres; por otro lado tan solo el 4% de la población presenta un nivel universitario y el 5% no ha realizado ningún tipo de estudio (Figura 5.8).

Figura 5.8. Distribución porcentual del nivel educativo por sexo del resguardo indígena Pacande 2015.



Fuente: GIZ (2015), en base al censo Pacande 2015.

Salud: El municipio cuenta en el área urbana con el hospital de primer nivel San Antonio que se encuentra en condiciones óptimas, de igual manera en área rural el municipio ostenta 4 centros de salud en las veredas: La Palmita, Velu, Tamirco, Rincon Archique, y 11 micropuestos de salud en las veredas: Montefrio, Guasimal, Yaco, Balocá, Bateas, Mercadillo, La Malona, Pueblo Nuevo, Balsillas, Pocharco. (Gobernación del Tolima, 2000-2010).

Educación: el municipio cuenta con dos núcleos educativos en donde se concentra la oferta siendo 39 de carácter rural y 10 de carácter urbano, de igual manera es importante resaltar que el casco urbano concentra el 63% de la población estudiantil, por su parte la zona rural concentra el 39% del total de matriculados. Por otra parte la educación pública atiende el 90% de la población mientras que el privado atiende el restante 10%. (Gobernación del Tolima, 2000-2010).

Alcantarillado: En el área urbana la cobertura de alcantarillado es buena aunque se han presentado algunas deficiencias en la prestación del servicio (Alcaldía de Natagaima, 2001).

Energía: En el área urbana la cobertura de energía es buena aunque se han presentado algunas deficiencias en la prestación del servicio, de igual manera se hace necesario la ampliación de la red eléctrica en las zonas rurales donde, si bien existe cobertura esta no alcanza a ser del 100%. (Alcaldía de Natagaima, 2001).

Sistema vial: las vías del municipio de Natagaima se clasifican en 3 tipos según su importancia pueden ser; primarias, vías de importancia nacional, secundarias, las cuales cumplen la función de integración con los municipios aledaños y con las vías de primera importancia, y terciarias cuya función es la comunicación del casco urbano con las veredas. Según lo indica el esquema de ordenamiento territorial, el municipio cuenta con las siguientes

Vías principales: Vía Panamericana: Vía nacional que se maneja por concesión, encuentra pavimentada, recorre al municipio en 23 km aproximadamente

Vías Secundarias: Vía que conduce a Prado: Vía sin pavimentar, se propone la construcción de obras de arte en los cruces de los ríos y mejoramiento de la capa

- Ataco: Vía sin pavimentar.

Vías terciarias: Pocharco: Vía sin pavimentar, es necesario la construcción de obras de arte en el mediano plazo. Vía que del Casco urbano comunica a Palma alta Vía que del Paso de la Barca comunica a la Zona Urbana: Vía de gran importancia que da acceso a las veredas del otro lado del río Magdalena con el Casco Urbano (Alcaldía de Natagaima, 2001).

5.5. PROSPECTIVA

Limitantes	Potencialidades
• Abandono institucional. • El aumento desproporcionado del berro ha disminuido el espejo de agua del humedal. • La proliferación de serpientes hacen difícil la remoción manual y el disfrute del humedal. • Erosión de los suelos	• Integración comunal. • La comunidad muestra su preocupación por el estado actual del humedal y por su conservación • Integración entorno a posibilidades económicas sustentables. • La comunidad ha mostrado su disposición a la construcción de alternativas de protección, conservación, y manejo sostenible del cual pueda verse beneficiada en actividades como: el ecoturismo y la eco-educación. • El humedal representa un beneficio en términos de flora y fauna y como fuente del recurso hídrico para el ganado y para algunos pequeños huertos de pancojer.

5.5.1 Escenarios Humedal Saldaña

Resultado de los talleres, las entrevistas y las diferentes conversaciones que tuvieron lugar el 15 de abril con los actores (organizaciones sociales, comunitarias, Representantes del gobierno municipal y los dueños de los predios circundantes) que han visibilizado la situación socioeconómica del humedal Saldañita se evalúan las afectaciones y las potencialidades con el objetivo de analizar las situaciones que permitan tomar decisiones sobre el territorio

De esta manera se tiene la posibilidad de proponer tres escenarios que visibilicen tanto las problemáticas como las soluciones que permitan mitigar los efectos negativos, o que potencialicen los efectos positivos sobre el humedal en cuestión, de esta manera se tienen el escenario actual, primer escenario, que se refiere a lo que se ha identificado es decir el escenario Tendencial. El segundo se refiere a la toma de decisiones que posibiliten le mejoramiento del escenario inicial, esto es el escenario Reactivo y finalmente un tercer escenario que se propone una mirada de largo plazo sobre las decisiones y las problemáticas analizadas, esto es un escenario Proactivo.

Tendencial

La mala condición de los suelos para la producción agrícola del resguardo, junto con la introducción de especies foráneas al humedal, específicamente Güios (Boas) y la sedimentación de la laguna, como también el aumento desproporcionado del berro configuran el escenario actual o tendencial.

La falta de empleo ha permeado comunidades indígenas, debido a que las tierras otorgadas al resguardo son improductivas.

Reactivo

Establecer el límite del humedal. Así mismo generar procesos de concientización en los que prevalezca una visión que priorice las opciones socioeconómicas ecoturísticas, y eco-educativas sobre el humedal en el que se logre integrar a la comunidad para discutir las posibilidades sobre el desarrollo sostenible y responsable de las propuestas ecológicas planteadas en el pasado, como de los posibles proyectos a futuro con los entes estatales.

Proactivo

Vincular las políticas de conservación ambiental que han venido siendo desarrolladas por el municipio en la actualidad, con las propuestas de la comunidad del resguardo Pacande, en convenio con las organizaciones encargadas.

Generar procesos de convergencia social entorno a la conservación, y el mantenimiento de los ecosistemas alrededor del humedal Saldañita, la comunidad y entidades nacionales e internacionales que propicien sinergias que visibilicen la importancia de este ecosistema basados en la legislación vigente para tal fin.

Para esto se hace de vital importancia acudir a la legislación vigente, que propende por el cuidado y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales a nivel nacional, tomando como referente la Ley 357 de 1997, que aprueba la Convención Ramsar, en la que se imponen obligaciones específicas al Estado para la conservación y protección de los humedales.

En este mismo sentido, la ley 99 de 1993 en el literal g, artículo 116, establece un régimen de incentivos económicos para la conservación, aprovechamiento, y buen uso de los ecosistemas por parte de los propietarios privados, esto a través del Sistema Nacional Ambiental (SINA) que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones, que posibilitan el accionar de los principios ambientales generales contenidos en la constitución política de Colombia.

Finalmente, se hace necesario la Actualización participativa del plan de manejo ambiental, con los actores, bien sean los propietarios o las comunidades directamente afectadas.



CAPITULO 6: COMPONENTE AMBIENTAL



6. COMPONENTE AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

Los humedales sufren modificaciones constantes de sus características físicas hidrográficas, topográficas y edáficas, como consecuencia de factores endógenos y exógenos. En el primer caso incluye la sedimentación y la desecación y en el segundo caso las avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones (estacionales/ocasionales). Así mismo, las características químicas y biológicas pueden variar con el tiempo de manera natural o por procesos inducidos como la acumulación de material orgánico, los procesos de eutroficación y acidificación y la invasión de especies que atraviesan barreras biogeográficas de manera accidental o introducidas por el hombre (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Frente a los impactos que pueden generar las actividades humanas no sostenibles, los humedales se constituyen en la actualidad e uno de los ecosistemas más amenazados como consecuencia de los efectos que podrían tener dichas actividades a largo plazo. A pesar del creciente interés por el entendimiento de su dinámica, valor e importancia, la principal amenaza que enfrentan estos ecosistemas es la falta de información consistente sobre el papel que desempeñan en el área específica en el que se encuentran.

La agricultura intensiva, la ganadería, la urbanización y la contaminación por residuos sólidos y químicos son factores que pueden deteriorar la calidad del recurso hídrico en los humedales y frente a esta problemática el Ministerio del Medio Ambiente estableció en el 2002, la Política para los Humedales Interiores de Colombia, a partir de los principios establecidos en la Constitución Política y en las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales. Esta política nacional de humedales interiores reconoce a estos ecosistemas como estratégicos dentro del ciclo hidrológico y plantea como visión la garantía de la sostenibilidad y conservación de sus recursos hídricos (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Finalmente, dado el objetivo general de la política nacional para humedales interiores de Colombia *“Propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del País”*, se proponen diversas estrategias para el cumplimiento de dicho objetivo,

las cuales involucran el manejo y uso sostenible, conservación, recuperación, concientización y sensibilización.

6.2 METODOLOGÍA

Los Factores de afectación de los humedales colombianos se pueden agrupar en dos tipos, de acuerdo al orden de magnitud en factores que llevan a la transformación total del humedal referente al orden de magnitud 1 y factores de perturbación severa que corresponden al orden de magnitud 2. Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un análisis de transformación del humedal teniendo en cuenta las siguientes características:

6.2.1. La transformación total de un humedal (orden de magnitud 1)

Consiste en la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema con lo cual no podría considerarse como humedal. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos y pueden ser ocasionados por actividades humanas tales como:

Reclamación de tierras con fines agrícolas o ganaderos, implica la apropiación de espacios públicos y la expedición de títulos de propiedad, previa alteración de los niveles de agua o desplazamiento de los límites.

Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal. El primero se produce en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas. El segundo, se origina para darle un uso diferente al humedal y es una forma frecuente de impacto contundente sobre los humedales especialmente en aquellos situados en las áreas urbanas o suburbanas y realizadas con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación.

Introducción o transplante de especies invasoras. Con el fin de mejorar la oferta de proteína a través del cultivo de estanques o con fines de manejo (aumento en la retención de nutrientes o especies herbívoras para controlar “malezas acuáticas”), se han introducido o transplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural.

6.2.2. Perturbación Severa (orden de magnitud 2).

Se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de áreas del humedal, que alteran algunas de sus

funciones ambientales o valores sociales, pero que le permiten seguir funcionando como humedal. Las actividades humanas que pueden ocasionar este tipo de cambios son:

Control de inundaciones. Trata de perturbaciones que cambian los ciclos hidrológicos en el humedal (caudal, pulso, ritmo y frecuencia) produciendo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y biológicos. Se producen mediante la construcción de obras civiles de "protección" para la contención, conducción o evacuación de las aguas (canales, diques o terraplenes).

Contaminación. Ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos.

Canalizaciones. Son alteraciones de los flujos superficiales de agua y su conducción a los cauces principales o secundarios. De esta manera, se altera la topografía y el régimen hídrico del humedal.

Urbanización. Esta alteración severa como consecuencia del desarrollo urbano, industrial y de infraestructura de recreación puede producirse en zonas críticas (vegetación riparia, transición con sistemas terrestres), por lo tanto se afecta la dinámica regular del humedal.

Remoción de sedimentos o vegetación. Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y la biocenosis de humedales, si se produce en la mayoría del área del humedal. Esta alteración se presenta por el mantenimiento de valores como la navegabilidad o por la extracción de materiales en los mismos (actividades mineras).

Sobreexplotación de recursos biológicos. Se produce por el exceso de uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, la recolección de nidos, la extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción).

Represamiento o inundación permanente. Tiene su origen en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación, lo que finalmente origina nuevos procesos ecológicos que pueden incluirse en el tipo de procesos típicos de humedales.

6.3 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.3.1 Indicadores de la Matriz de Impacto

De acuerdo con lo anterior, se han identificado diversos indicadores que permitirán reflejar el estado actual del humedal y permitirá establecer el plan de acción para la conservación y manejo del humedal (Tabla. 6.1).

Tabla. 6.1. Propuesta general de atributos indicadores de estado y gestión para humedales, centrados en su biodiversidad asociada. (Ministerio de Medio Ambiente, 2002)

NIVEL	ATRIBUTOS	INDICADORES DE ESTADO	INDICADORES IMPACTO DE GESTIÓN
Continental Nacional	Procesos ecológico evolutivos y ambientales globales.	Superficie (%) de unidades biogeográficas de ecosistemas de agua dulce no perturbados por factores de afectación (Transformación total o perturbación severa)	Diversidad ecosistémica y biogeográfica en el sistema de áreas protegidas o de manejo especial (% de humedales). Cantidad (%) de diversidad ecosistémica al interior de las áreas protegidas o especiales. Cambios en el índice de riesgo por gestión de ecosistemas.
Regional Paisaje	Diversidad ecosistémica. Número y proporción de tipos o unidades funcionales de los ecosistemas de humedales. Heterogeneidad y conectividad. Dinámica de formación y regeneración de ecosistemas.	Índice de diversidad e integridad ecosistémica. • Índice de riesgo. • Índice de fragmentación. • Índice de madurez (Proporción de etapas sucesionales en una unidad ecológica).	
Local Comunidad biótica	Diversidad de especies. Riesgo de pérdida de especies amenazadas o en peligro de extinción.	Lista de especies amenazadas. Riqueza de especies. Índice de diversidad y equitabilidad.	Mantenimiento de las listas de especies por taxa seleccionados. Mantenimiento de riqueza de especies.

	Especies exóticas.	Frecuencia de clases tróficas. Número y proporción de especies en categorías especiales. Presencia o abundancia de bioindicadores de estado Presencia, ausencia o abundancia de	Mantenimiento o aumento del índice de diversidad. Mantenimiento de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema. Disminución del número y proporción de especies en categorías. Presencia o aumento de especies bioindicadores de estado. Estabilidad o disminución de especies exóticas.
Especie/ Población	Dinámica de las poblaciones.	Numero de poblaciones o subpoblaciones. Índices de agregación espacial de poblaciones. Número de individuos. Índice de agregación espacial de individuos. Distribución de clases de edad. Tasa interna de crecimiento poblacional.	Mantenimiento o aumento del número de poblaciones o subpoblaciones. Estabilidad o aumento de número de individuos. Mantenimiento o mejoramiento de la distribución de clases de edad. Aumento o estabilidad en la tasa interna de crecimiento poblacional.
Genético	Número y proporciones de alelos. Variabilidad genética.	Coeficiente de entrecruzamiento (inbreeding) Tasa de mutación vs. tasa de pérdida.	Disminución del coeficiente de entrecruzamiento (inbreeding) Equilibrio entre tasa de mutación vs. tasa de pérdida.

6.3.2. Análisis Cualitativo del Humedal Saldañita.

Una vez caracterizado biológica y socioeconómicamente el humedal Saldañita, se establecieron los factores de afectación para el cuerpo de agua de acuerdo con lo definido en la Política Nacional de Humedales Interiores para Colombia teniendo en cuenta los lineamientos anteriormente expuestos.

De esta manera se tuvo en cuenta el nivel local comunidad biótica para el análisis ambiental del humedal, ya que se requiere hacer evaluaciones más detalladas y monitoreos de fauna y flora para evaluar el aspecto poblacional de las especies, y tener una idea concisa sobre cómo se encuentran las diferentes poblaciones y cuáles son sus cambios en el tiempo y espacio.

En términos generales, los factores que amenazan la integridad ecológica de los Humedales por las actividades humanas están:

- Destrucción de la vegetación de ronda por talas, rozas o quemas y rellenos.
- Pastoreo de ganado vacuno y equino.
- Introducción (accidental o premeditada) de fauna y flora exóticas.

Uno de los componentes dentro del análisis del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Saldañita, es la identificación y valoración de aquellas actividades generadoras de modificaciones al medio y los posibles potenciales que pueden producir algún tipo de impacto y que inciden directamente sobre esta Área Natural Protegida.

Esta identificación y evaluación se realizó mediante una matriz cualitativa de impacto ambiental, el objetivo buscado, es predecir la magnitud y naturaleza de los impactos ocasionados actualmente e identificar los posibles cambios del entorno y predecir en lo posible la “nueva” situación que se presentaría con la ejecución de los nuevos proyectos en y entorno al área de influencia directa del Humedal (Tabla 6.2).

Para la valoración se utilizó, una matriz cualitativa, de doble entrada en donde las abscisas describen todas aquellas actividades que están presentes o que se pueden generar en un futuro próximo y las ordenadas, los componentes y elementos susceptibles de ser afectados. De esta manera es posible determinar cuáles actividades tienen una mayor influencia (positiva y/o negativa) sobre este ecosistema, y a partir de allí se establecen los programas de manejo para el control ambiental; para este caso se indica la presencia de la perturbación como 1 y la ausencia como 0.

Tabla 6.2. Matriz cualitativa de impactos observados en el Humedal Saldaña

VARIABLES	PRODUCCIÓN PECUARIA		APROVECHAMIENTO RECURSO AGUA			ADMINISTRACIÓN		
	Cultivo en rondas	Cultivo autoconsumo	Ganadería extensiva	Cría animales para autoconsumo	Piscicultura	Pesca artesanal	Propiedad privada	Municipio/Departamento
1. Agua								
Agua superficial permanente	1	1	1	0	0	0	1	0
Agua superficial temporal	1	1	0	1	0	0	1	0
Control de inundaciones	0	0	0	0	0	0	1	0
Canalización	0	0	0	0	0	0	1	0
Represamiento	0	0	0	0	0	0	1	0
2. Vegetación								
Vegetación leñosa	1	1	1	1	0	0	1	0
Vegetación herbácea	1	1	1	1	0	0	1	0
Diversidad	-	-	-	-	-	-	1	0
Fitoplancton	-	-	-	-	-	-	1	0
3. Fauna								
Riqueza zooplancton	-	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza macroinvertebrados acuáticos	-	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza peces	-	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza herpetos	-	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza aves	-	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza mamíferos	-	-	-	-	-	-	1	0
4. Unidades ambientales/paisaje								
Suelos expuestos	1	1	1	1	0	0	1	0
bosque de vega-bosque de galería	1	1	1	0	0	0	1	0
Pastizal	1	1	1	0	0	0	1	0
5. Uso de la tierra y capacidad de uso								
Producción	1	1	1	0	0	0	1	0
Ecoturismo	0	0	0	0	0	0	1	0

Fuente: GIZ (2015)

6.4 ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL

De acuerdo a la evaluación realizada del impacto ambiental generado en este humedal, se obtuvo un valor de 63 puntos porcentuales (Anexo C), lo que indica que hasta el momento el impacto generado por la ganadería y la agricultura es compatible.

Entre las problemáticas que más afectan la biodiversidad del humedal Saldañita es la invasión del humedal por vegetación que cubre el cuerpo de agua. La vegetación proporciona superficies para la formación de películas bacterianas, facilita la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, permite la transferencia de oxígeno a la columna de agua y controla el crecimiento de algas al limitar la penetración de luz solar, sin embargo se requiere de programas de limpieza para evitar que la vegetación invada por completo la superficie del agua.

Se hace necesario realizar monitoreos de las especies de los diferentes grupos faunísticos para evidenciar el mantenimiento de las listas de especies y evidenciar el estado poblacional de diferentes especies de interés, tales como aves migratorias, mamíferos medianos y grandes, macroinvertebrados bioindicadores del estado de calidad del agua, así como anfibios y reptiles presentes en el humedal.

Evitar la compactación del suelo, el uso de tierras aledañas al humedal para actividades ganaderas y el uso del agua para actividad agropecuaria puede garantizar el mantenimiento o aumento del índice de diversidad y de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema.

Entre los beneficios esperados con la implementación del PMA para este humedal se espera:

- Conservar la humedad y el espejo de agua del Humedal Saldañita
- Regular la escorrentía
- Controlar erosión
- Controlar la propagación de vegetación sobre la superficie del agua
- Consolidar riberas y mantener los bordes como hábitat de fauna silvestre residente o migratoria (anidación, alimento, refugio y reproducción)
- Protección del humedal
- Atracción de insectos y aves silvestres
- Ornamentación por características de floración y colorido

Transformación total de un humedal:

Reclamación de tierras: las zonas aledañas se usan para actividades agrícolas y ganaderas, teniendo gran impacto sobre el humedal.

Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal. La dinámica natural del humedal no se ve alterando su por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica, tampoco se evidencia afectaciones por áreas urbanas o suburbanas y obras con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación.

Introducción o transplante de especies invasoras. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Perturbación Severa.

Control de inundaciones. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Contaminación. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Urbanización. No se presenta tensionantes de tipo urbano, industrial ni de infraestructura de recreación dado que el humedal se encuentra en un área privada.

Sobreexplotación de recursos biológicos. Los pobladores de la región dan a conocer que no existe el uso en exceso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, ni la recolección de nidos o extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción), sin embargo se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Represamiento o inundación permanente. No se evidencian construcción de estanques para acuicultura ni represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con fines de recreación.



CAPITULO 7: VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

7. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

7.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

7.1.1 Generalidades del humedal

- **Tamaño y posición**

El humedal Saldañita se encuentra localizado en predios del reguardo indígena Pacande en la vereda La Molana, municipio de Natagaima, departamento del Tolima y pertenece a la subzona hidrográfica del Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena; ocupa un área aproximada de 3,65 Hectáreas en un altura promedio de 378 msnm.

- **Conectividad ecológica.**

Por la cercanía del humedal Saldañita con algunos cuerpos de agua y relictos bosque seco, se puede deducir que existe la posibilidad de un intercambio, principalmente de la avifauna y quiropterofauna (dispersores de semillas), que a su vez contribuiría al intercambio de especies de vegetación. Sin embargo, se hace necesario realizar estudios de seguimiento y monitoreo a poblaciones de aves y murciélagos (anillado, censos) que muestren mayor capacidad de dispersión, para identificar las relaciones que se puedan presentar entre las aves y los distintos humedales y evidenciar si existe una conectividad y a qué grado se estaría presentando. De igual forma se hace indispensable la creación de corredores biológicos que conecten estas áreas con relictos boscosos que se encuentran en la vereda la Molana y que probablemente presentan una alta diversidad de especies de fauna y flora; con lo cual se garantizaría la conservación de las especies asociadas al humedal.

El humedal se encuentra en un proceso crítica de pérdida del espejo de agua, lo cual perjudica de manera directa la fauna y flora característica de estos ecosistemas, por tanto es importante evaluar la conectividad ecológica con bosques cercanos y especificar la posibilidad de implementar cercas vivas se convierte en una gran herramienta para la conservación de este humedal en el municipio de Natagaima.

7.1.2 Diversidad biológica

Con el fin de caracterizar la diversidad biológica del humedal Saldañita, se trabajaron diferentes grupos de fauna y flora los cuales se determinaron hasta el mínimo nivel taxonómico posible, obteniéndose un total aproximado de 36

géneros de fitoplancton, 3 géneros de zooplancton, 18 familias de macroinvertebrados acuáticos y un total de 100 especies, de las cuales 22 corresponden a flora y 78 a la fauna silvestre vertebrada.

- ✓ Siete especies de peces
- ✓ Cuatro especies de anfibios
- ✓ tres especies de reptiles
- ✓ 38 especies de aves
- ✓ 26 posibles especies de mamíferos (9 correspondiente a mamíferos voladores)

Estas cifras son importantes a la hora de evidenciar el estado de conservación del humedal, sin embargo se requiere realizar inventarios y monitoreos directamente en el área para evidenciar los verdaderos valores de diversidad en la zona y evidenciar el estado actual del Humedal.

7.1.3 Naturalidad

Como ya se mencionó la formación de espejo de agua es de forma natural. En el momento se evidencia invasión del cuerpo de agua por Macrófitas acuáticas.

7.1.4 Rareza

La rareza del humedal está dada por la presencia de las especies endémicas, migratorias y las registradas con alguna categoría de amenaza las cuales presentan poblaciones muy reducidas, sin embargo y como ya se ha mencionado anteriormente; es necesario realizar monitoreos que permitan conocer el tamaño poblacional de las especies y el estado actual de la fauna y flora del humedal (Tabla 7.1).

Tabla 7.1. Especies de gran importancia registradas en el Humedal Saldañita.

Nombre científico	Nombre vulgar	Amenaza nacional	Amenaza global	Categoría CITES	Estatus
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	VU	*****	II	*****
<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	*****	LR	II	*****
<i>Euphonia concinna</i>	Eufonía frentinegra	*****	LC	*****	Endémica
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	*****	LC	II	*****
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	*****	LC	II	*****
<i>Cathartes aura</i>	Guala	*****	*****	*****	migratoria

Fuente: GIZ (2015)

7.1.5 Fragilidad

Las especies con alguna categoría de amenaza son de gran relevancia para la conservación del humedal, debido a que las relaciones que presentan con su entorno son muy estrechas y en caso de perturbaciones en el hábitat, se reflejará rápidamente en su tamaño poblacional, esto debido a que el número de individuos reducido no permitirá que la especie se acople o adapte fácilmente a las nuevas condiciones. Para el caso de la especie endémica *Euphonia concinna* registrada, se requiere realizar mayor esfuerzo de muestreo y monitoreos para verificar su presencia y estado actual en la vereda la Molana.

Dada las condiciones anteriores, es importante identificar los hábitats de preferencia de las especies y en lo posible no hacer modificaciones y más bien conservar y ampliar los hábitats empleados por las mismas, para así evitar su extinción del humedal.

En el Apéndice II del CITES figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio como es el caso de las especies *Rupornis magnirostris* y *Forpus conspicillatus*. Dada las condiciones anteriores, es importante identificar los hábitats de preferencia de las especies y en lo posible no hacer modificaciones y más bien conservar y ampliar los hábitats empleados por las mismas, para así evitar su extinción del humedal.

Los bosques naturales cumplen una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegen los suelos de procesos erosivos por acción de la gravedad y mantienen una temperatura y evapotranspiración constante. Asimismo desde un punto de vista integral, estas áreas proveen hábitat para la flora y fauna, se constituyen como sumideros de CO₂, albergan bancos de germoplasma, y en consecuencia contribuyen en la conservación de la biodiversidad de los humedales. Por lo tanto la pérdida de los bosques naturales genera un desequilibrio que se refleja en la posibilidad de inundaciones o sequías, lo que hace más vulnerable los humedales a quemas en verano, pérdida de biodiversidad y pérdida de bienes materiales por inundaciones, y que finalmente destina a estos ecosistemas a su desaparición.

La laguna se encuentra actualmente invadida por vegetación que ha cubierto prácticamente la totalidad del espejo de agua y se identificó que el humedal no cuenta con una zona de bosque protector que contribuya en la regulación hídrica por la evapotranspiración. Esto limita la oferta de alimento y disposición de hábitat adecuados para refugio, anidación, alimentación y desarrollo de especies silvestres terrestres (Figura 7.1).

Figura 7.1. Borde del Humedal Saldañita invadido con macrofitas y sin bosque protector.



Adicionalmente, la pérdida de los espejos de agua contribuye en la disminución de la biodiversidad, en casos como aves zambullidoras y nadadoras, especialmente de aquellas que son migratorias.

7.1.6 Posibilidades de mejoramiento

Dentro de las problemáticas más comunes de los humedales se encuentran quemas y talas en las franjas protectoras, degrado y alineado de interconexión de humedales, construcción de canales artificiales, aferramientos y playones, cambios en los niveles de profundidad, construcción de carreteras, infraestructura de servicios públicos, compuertas y diques, sedimentación, pesca intensiva, sistema de riego y acueductos, agricultura y ganadería, fijación de cauces por espolones, transporte por canales y ciénagas, sustancias tóxicas, agroquímicos, aguas residuales sin tratamiento, disposición de residuos sólidos y erosión, por tanto en el presente documento establecemos las posibles estrategias que se pueden implementar para el mejoramiento, reforestación o rehabilitación.

Se deben instalar cercas vivas con especies o proponer programas de reforestación alrededor del humedal, dado que gran parte del cuerpo de agua no cuenta con bosque protector que permita el establecimiento de flora y fauna propia de estos ecosistemas.

Es importante la conformación de grupos o de líneas de investigación que formulen proyectos en el humedal en busca de su conservación donde participe la comunidad de todos niveles (colegios, universidades y ONG's) y la comunidad en general, dado que se requieren inventarios completos y monitoreos de especies de fauna y flora para evidenciar el estado actual de las poblaciones.

En los humedales, por lo general las aves se consideran como de mayor importancia en la conservación, por lo cual este tipo de ecosistemas se establecen como estrategia en la protección del Humedal considerándolas como Área de Importancia para la Conservación de las Aves de Colombia y el mundo (AICAS); sin embargo, teniendo en cuenta la importancia de los anfibios en programas de conservación y la implementación en Colombia de las Áreas de Importancia para la Conservación de Murciélagos (AICOM's), se hace necesario contar con estas investigaciones para proponer proyectos que involucren a la comunidad y se puedan obtener mayor aporte económico para la conservación de estos ecosistemas en el municipio de Natagaima.

Los insectos, los murciélagos y las aves en general son considerados como principales agentes de dispersión de semillas y polen, por lo cual prestan un servicio biológico. Por tanto se propone llevar a cabo investigaciones encaminadas a conocer la biología y ecología de diferentes especies, con lo cual se podrían no solo, establecer procesos ecológicos y servicios ecosistémicos por parte de la fauna, si no también descubrimientos biológicos en un futuro, recursos genéticos, investigaciones científicas y utilización de las plantas como medicina alternativa.

Finalmente se contempla la protección de todos los organismos que habitan el humedal, ya que la existencia de estos mantiene procesos ecológicos y contribuyen a la diversidad mundial.

7.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

7.2.1 Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños

✓ Conocimiento del humedal

La comunidad del resguardo indígena Pacande cuida y valora el humedal como un regalo de la Naturaleza. Reiteran en su interés de cuidar este recurso natural para dejarles un buen ecosistema a sus hijos. La comunidad insiste en la necesidad de la remoción del berro, y plantea que el abandono por parte de las instituciones es significativo respecto al humedal.

✓ Conocimiento de la Fauna y la Flora del Humedal

Los animales más comunes para los pobladores son algunos peces, garzas, chuchas, babillas y serpientes cazadoras. La gran mayoría de habitantes desconoce la riqueza faunística del humedal. Desconocen la presencia de aves migratorias y la presencia de la nueva especie descrita en esa zona. En cuanto a la flora la información que se tiene de esta es poca. La información sobre plantas medicinales o uso de las diferentes especies es regular. Adicional al taller realizado en el presente plan de manejo, donde se socializaron los resultados de la caracterización biológica, comunicándoles a los pobladores las diferentes especies de macroinvertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos que se registraron en estos ecosistemas; hace falta realizar talleres sobre fauna y flora, capacitaciones sobre la importancia de la conservación, problemáticas ambientales y la pérdida de biodiversidad regional y mundial, para generar una conciencia de conservación en el municipio de Natagaima.

✓ Funciones del Humedal.

Se desconoce las principales funciones. Se percibe como sitio que recoge aguas y evita inundaciones. Por lo tanto se propone fomentar entre la comunidad las funciones de los humedales mediante talleres participativos, que tengan mayor participación de la comunidad y que sean continuos, no de manera esporádica.

✓ Actitud frente al humedal

La comunidad del resguardo indígena Pacande evidencian preocupación por la problemática y la pérdida del humedal, así como la disminución del tamaño y espejo de agua así como la disminución en su diversidad durante los últimos años. Los habitantes del resguardo indígena Pacande expresan que el resguardo está en total disposición a cuidar el humedal, asimismo están dispuestos a tomar las

medidas necesarias con tal de preservar lo que para ellos significa como un patrimonio cultural.

- ✓ Acciones para la recuperación del Humedal.

Se nota el gran interés de asistir a talleres de educación ambiental y talleres de capacitación que traten aspectos del humedal y sobre fauna y flora. Otros quieren participar directamente en acciones como la reforestación y jornadas de limpieza. Adicionalmente se requiere realizar programas de pagos por servicios ambientales para incentivar a La comunidad del resguardo indígena Pacande.

7.2.2 Valoración económica

De acuerdo a las actividades desarrollados y que demandan el uso de los recursos del ecosistema es agua para el ganado y utilización de parte de los suelos aledaños para la implementación de pastos para el ganado y diferentes cultivos para autoconsumo.



CAPITULO 8: ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL



8. ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL

La zonificación ambiental es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial y ambiental del país, cuya elaboración se basa en la oferta de recursos de un determinado espacio geográfico, considerando las demandas de la población, dentro del marco del desarrollo sostenible. Esta zonificación constituye un instrumento fundamental, integrador y de apoyo a la gestión ambiental, que ayuda a la definición e identificación de espacios homogéneos y permite orientar la ubicación y el tipo de actividades más apropiadas para el área de consideración. Así mismo, estimula, facilita y apoya la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dicha actividad y la correspondiente supervisión (CONAM, 1999). La zonificación para la ordenación y manejo de los humedales, se constituye además en un ejercicio dinámico, flexible el cual debe ser revisado y ajustado, constantemente de acuerdo a las dinámicas sociales y a las eventualidades imprevistas como son las catástrofes naturales. (Mamaskato, 2008).

Este capítulo presenta la zonificación con el fin de establecer unidades de manejo que permitan concentrar a través de estrategias específicas (desde el punto de vista ecosistémico, hidrológico, sociocultural, y paisajístico), acciones conducentes a la recuperación ecológica del humedal Saldaña. Para ello se tuvieron en cuenta los criterios y categorías de zonificación definidas por la convención Ramsar (Resolución VIII-14, 2002), la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales (Resolución 196 de 2006, emitida por el MAVDT)

En primer lugar, se presentan los aspectos conceptuales que guían la definición de la zonificación ambiental, seguidos por la metodología. De igual manera se presentan los insumos de la zonificación, refiriéndonos a los diagnósticos biofísico y socioeconómico y conflictos ambientales y por último la zonificación de acuerdo a las unidades de manejo con los regímenes de uso propuestos para cada una de ellas.

8.1. Aspectos Conceptuales

La convención Ramsar, en la Resolución VIII.14, 2002 “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales” propone algunas normas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de definir la zonificación de un humedal: “Se ha de zonificar con la participación plena de los interesados directos, inclusive comunidades locales y pueblos indígenas; se han de explicar a fondo los motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste

particular importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación; se ha de preparar una relación concisa de las funciones y/o descripciones de cada sector como parte del plan de manejo; las zonas debieran señalarse con un código o designación singular y, cuando se pueda, fácil de reconocer, aunque en algunos casos bastará con emplear un código numérico sencillo; se ha de levantar un mapa que indique los límites de todas las zonas; de ser posible, los límites de las zonas debieran ser fácilmente reconocibles e identificables sobre el terreno; los indicadores físicos, (por ejemplo, cercas o caminos) son los más apropiados para señalar los límites y los que consistan en rasgos dinámicos, como ríos, hábitat variables o costas inestables, debieran indicarse con alguna marca permanente; y en los sitios extensos y uniformes o en las zonas de hábitat homogéneo divididas por un límite entre zonas debieran emplearse marcas permanentes y levantarse mapas de los lugares con ayuda del sistema mundial de determinación de posición (GPS)."

Según los principios y criterios para la delimitación de humedales continentales elaborado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014. Se deben tener en cuenta dos criterios para la delimitación de humedales. a) Aquellos que determinan el límite funcional y garantizan su integridad ecológica; y b) Aquellos que permiten analizar implicaciones y direccionar la toma de decisiones sobre los procesos socioecológicos que suceden en el territorio del humedal (Figura 8.1).

Figura 8.1. Estructura para la gestión del humedal. Proceso que integra la identificación, la delimitación basada en dos grupos de criterios y el plan de manejo.



Fuente: IAvH (2014).

a. Criterios para la identificación del límite funcional del humedal

Se han considerado cuatro tipos de criterios para identificar el límite funcional de los humedales

- Geomorfológicos: permiten identificar las principales formas del relieve que dejan que el agua se deposite y acumule.
- Hidrológicos: permiten identificar la fuente de alimentación del agua y las dinámicas de inundación de manera multitemporal.
- Edafológicos: permiten identificar los suelos que han evolucionado bajo condiciones de humedad (suelos hidromórficos).
- Biológicos: permiten identificar comunidades altamente comprometidas con los procesos hidrogeomorfológicos y edafológicos característicos de los humedales. En especial se propone el uso de comunidades vegetales hidrofitas.

b. Criterios para el análisis de las implicaciones y la toma de decisiones

Se definen algunos criterios para analizar las implicaciones sociales, económicas y de gobernanza que se generarán a partir de la identificación del límite funcional de los humedales (Figura 8.2); esto permitirá tener argumentos para la toma de decisiones teniendo en cuenta los principios enunciados

Figura 8.2. Criterios para la toma de decisiones y el análisis de las implicaciones



Fuente: IAvH (2014).

La Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por su parte, define la zonificación de humedales “como el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral ecosistémico y holístico, se busca identificar y entender áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales” “... Las unidades homogéneas de acuerdo a Andrade (1994), están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre (relieve, litología, geomorfología, suelos, entre otros) y la cobertura (vegetal y otras) que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural”.

En relación a la definición de etapas para la zonificación, según resolución 196 de 2006, comprende cuatro etapas:

- **Etapla preparatoria**, consiste en la definición del área de estudio, ubicación físico-política y obtención de mapas base. Así mismo, incluye la recolección y evaluación de la información biótica y socioeconómica existente.
- **Etapla de actualización y generación de cartografía temática**, consiste en un “proceso de actualización y generación de cartografía, con trabajo de interpretación de fotografías aéreas y comprobación cartográfica en campo para originar los siguientes mapas: geológico, suelos, fisiográfico, cobertura vegetal, sistema hídrico, socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos), uso actual, demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del mapa de uso actual con el mapa socio económico), oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal), procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico) amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso), conflictos de uso (correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental) y unidades de manejo (producto final).”
- **Etapla “Criterios de Zonificación”**: En esta etapa se deben identificar los aspectos de oferta, demanda y conflictos del humedal en particular, tomando como base los siguientes conceptos:
 - **Oferta Ambiental**: capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo, identificadas anteriormente.

En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo con las siguientes categorías:

- **Áreas de Aptitud Ambiental:**

Zonas de especial significancia ambiental: Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda.

Zonas de alta fragilidad ambiental: Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana o por fenómenos naturales.

- **Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico:** Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).
- **Demanda Ambiental:** Está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (Agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios)
- **Conflictos Ambientales:** Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental. Estos conflictos ambientales se presentan en las siguientes situaciones: cuando se destruyen o degradan los componentes bióticos del humedal por la explotación inadecuada y cuando hay sobreutilización de los componentes del humedal.
- **Etapas de “Zonificación Ambiental”:** Con los resultados obtenidos en las fases previas, se identifican y establecen las siguientes unidades de manejo para el humedal:

Áreas de preservación y protección ambiental: corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

Áreas de recuperación Ambiental: corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos: se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Como resultado de la zonificación se definen, por último, los usos y restricciones particulares para cada zona, así:

Uso principal: uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

Usos compatibles: son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

Usos condicionados: aquellos que, por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal, están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

Usos prohibidos: aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

8.3. Aspectos metodológicos

La zonificación para el plan de manejo del Humedal Saldañita se realizó a partir de un análisis integrado de los diagnósticos físicos (geomorfológicos, hidrológicos y edafológicos) biológicos y socioeconómico del humedal. Estos análisis incluyen los aportes de la comunidad y entidades municipales que participaron en los talleres realizados durante el proyecto. Se tuvieron en cuenta los lineamientos generales de los documentos: La Convención Ramsar Resolución VIII-14 “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales”; La Guía Técnica para formulación de Planes de Manejo para los Humedales de Colombia Resolución 0196 de 2006 del MAVDT y el documento de Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014.

8.3.3. Etapas de la zonificación

Análisis de información cartográfica e imágenes satelitales

Esta etapa consistió en una inspección de información cartográfica, fotografías e imágenes satelitales actualizadas, con el fin de tener una visión de conjunto de las coberturas presentes en el área del humedal Saldañita.

Los mapas temáticos utilizados en esta etapa:

- Mapa Zonificación humedal Saldañita (CORPOICA 2011)
- Mapa suelos humedal Saldañita (CORPOICA 2011)
- Cartografía generada en Plan de Ordenación Forestal del Tolima. (CORTOLIMA 2010)
- Mapa de Cobertura Vegetal generado a partir de la interpretación de la imagen satelital Rapid Eye 2010 (Fig 8.3 y Tabla 8.1).

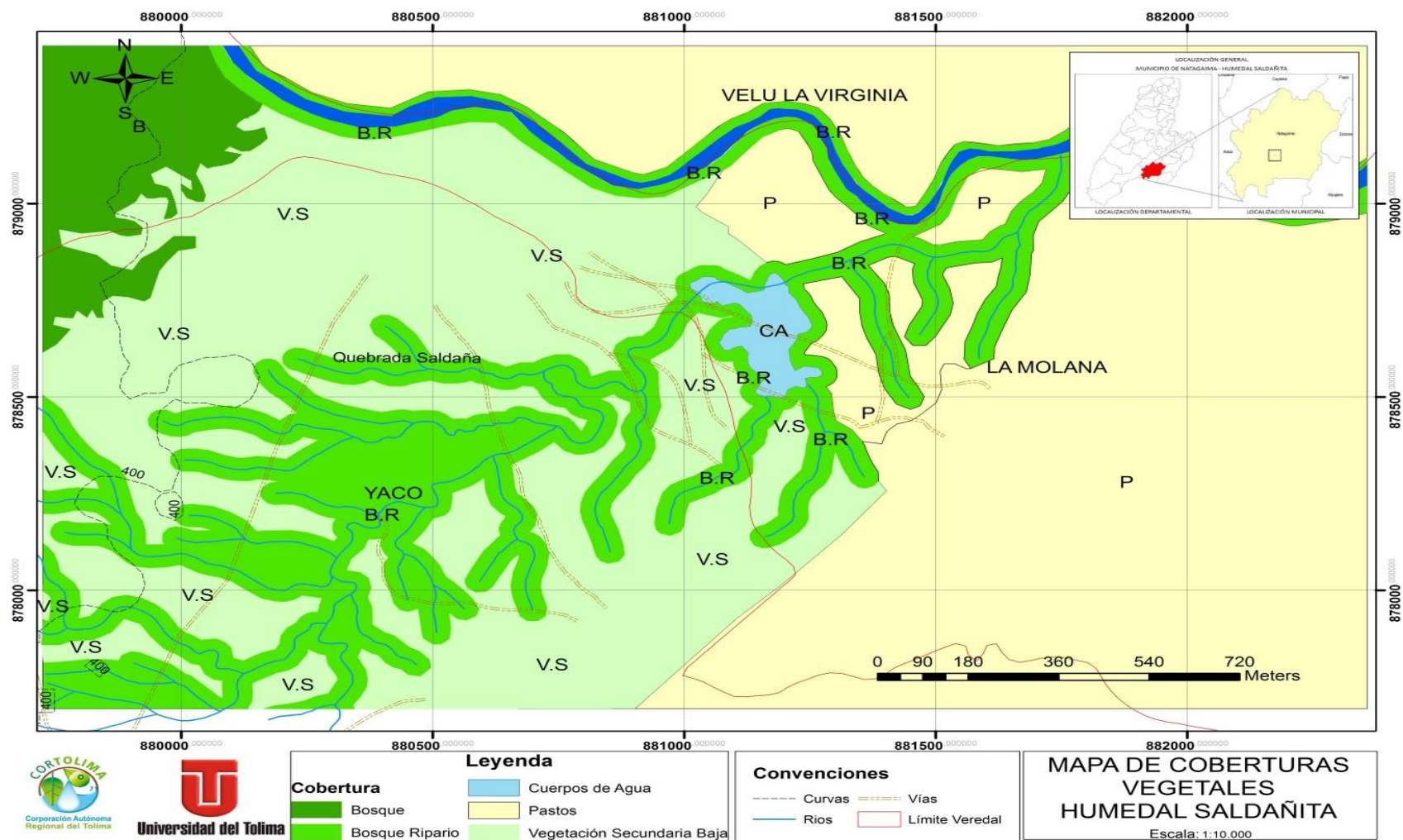
Tabla 8.1. Tabla de áreas de coberturas vegetales presentes en el humedal Saldañita

Unidades de Manejo	Símbolo	Área en Ha
Cuerpos de Agua	C.A	3,65
Bosque Ripario	B.R	95.07
Bosque	B	19,88
Zona de Recuperación Ambiental	Z.R.A	130,84
Pastos	P	194,08
Total		450

Fuente: GIZ (2015)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Saldaña

Figura 8.3. Mapa de Coberturas Vegetales del Humedal Saldaña



Fuente: GIZ (2015)

• **Verificación en campo:**

En esta etapa se realizaron recorridos en campo para la delimitación del humedal mediante un receptor GPS (sistema de posicionamiento global) Garmin 60csx. El error de exactitud estuvo en +- 3 (metros). De igual manera se tomó información correspondiente a las condiciones naturales o inducidas por el hombre que afecten aspectos hidrológicos y de vegetación del humedal.

Finalmente los polígonos fueron transformados a la referencia espacial Datum Magna-Sirgas y agregados al proyecto de digitalización. Posteriormente la información fue transformada a formato Shapefile, editada y procesada en un Sistema de Información Geográfica, luego se crearon atributos que corresponde a Área, Perímetro y Nombre.

• **Criterios de la zonificación ambiental:**

Oferta ambiental:

Los servicios ambientales que proporciona el humedal Saldaña son diversos y de gran importancia para la comunidad del resguardo indígena del cerro de Pacande que habita a los alrededores de este ecosistema (Tabla 8.2)

Estos bienes y servicios se entienden como los beneficios directos o indirectos que las poblaciones humanas derivan de los atributos estructurales y funcionales del ecosistema (Márquez, 2003).

Tabla 8.2. Bienes y servicios actuales y potenciales ofrecidos por humedal Saldaña- Natagaima

Servicios ambientales	Actual	Potencial
Equilibrio ecológico	- Recarga de acuíferos y estabilización del microclima - Reservorio de diversidad e información biológica - Regulación hídrica	Retención, remoción y transformación de nutrientes

Productividad	• Provisión de productos de origen animal (pesca) • Provisión de agua para sostenimiento animal.	• Uso de agua para riego agrícola. • Provisión de agua para sostenimiento animal. • Provisión de productos naturales de origen animal.
Patrimonio cultural	• Valor simbólico para habitantes de la comunidad indígena • Valor paisajístico	• Valor simbólico para habitantes de la comunidad indígena • Valor paisajístico

Fuente: GIZ (2015)

Zonas de especial significancia ambiental:

Áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico.

Para la Zona de Preservación Estricta, se delimitaron los humedales naturales y pantanos de la zona, teniendo en cuenta la profundidad máxima de 6 metros, de acuerdo a la metodología Ramsar. Metodología general para la presentación de estudios ambientales.

Demanda:

En la actualidad, el humedal es utilizado como fuente abastecedora de alimento para la comunidad que vive en el resguardo indígena Pacande, cabe aclarar que la actividad de pesca que se realiza es artesanal y no representa ninguna amenaza para el ecosistema, por otra parte es una fuente de agua importante para actividades pecuarias, siendo esta actividad la más importante en la economía de la región.

Conflictos:

El humedal Saldaña no presenta conflictos ambientales dado a que no se observa una incompatibilidad entre la oferta y la demanda que se podría verse reflejada en el deterioro o destrucción de los componentes del humedal.

8.3. Zonificación Ecológica y ambiental

De acuerdo a la metodología propuesta por la resolución 196 de 2006 del MAVDT, se realizó la delimitación del humedal, tomándose como límite de

este el área inundable y aquellas zonas donde se encuentre vegetación asociada al humedal, a su vez se toma en cuenta los históricos del nivel de agua en diferentes épocas del año; y se delimita la franja de protección a la que aluden los artículos 83 literal d), y 14 del Decreto 1541 de 1978, la cual se constituye en una franja de 30 metros de ancho que involucra áreas inundables y las áreas necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio del humedal.

De acuerdo a los criterios de oferta, demanda y conflictos ambientales se definieron tres unidades de manejo, correspondientes a áreas de preservación y protección ambiental, áreas de recuperación ambiental y áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos; la zona inundable y la vegetación asociada corresponde a la zona de preservación y protección, así como las rondas de quebrada y ronda del humedal; el ambiente terrestre a la zona de recuperación ambiental que posee un moderado grado de transformación, el cual se encuentra ocupado por áreas descubiertas con poca vegetación que son destinadas a pastoreo y algunas áreas aledañas al humedal, las cuales son óptimas para el desarrollo de actividades productivas bajo ciertas condiciones. La descripción de estas unidades de manejo se pueden observar en la figura 8.4 y Tabla 8.2.

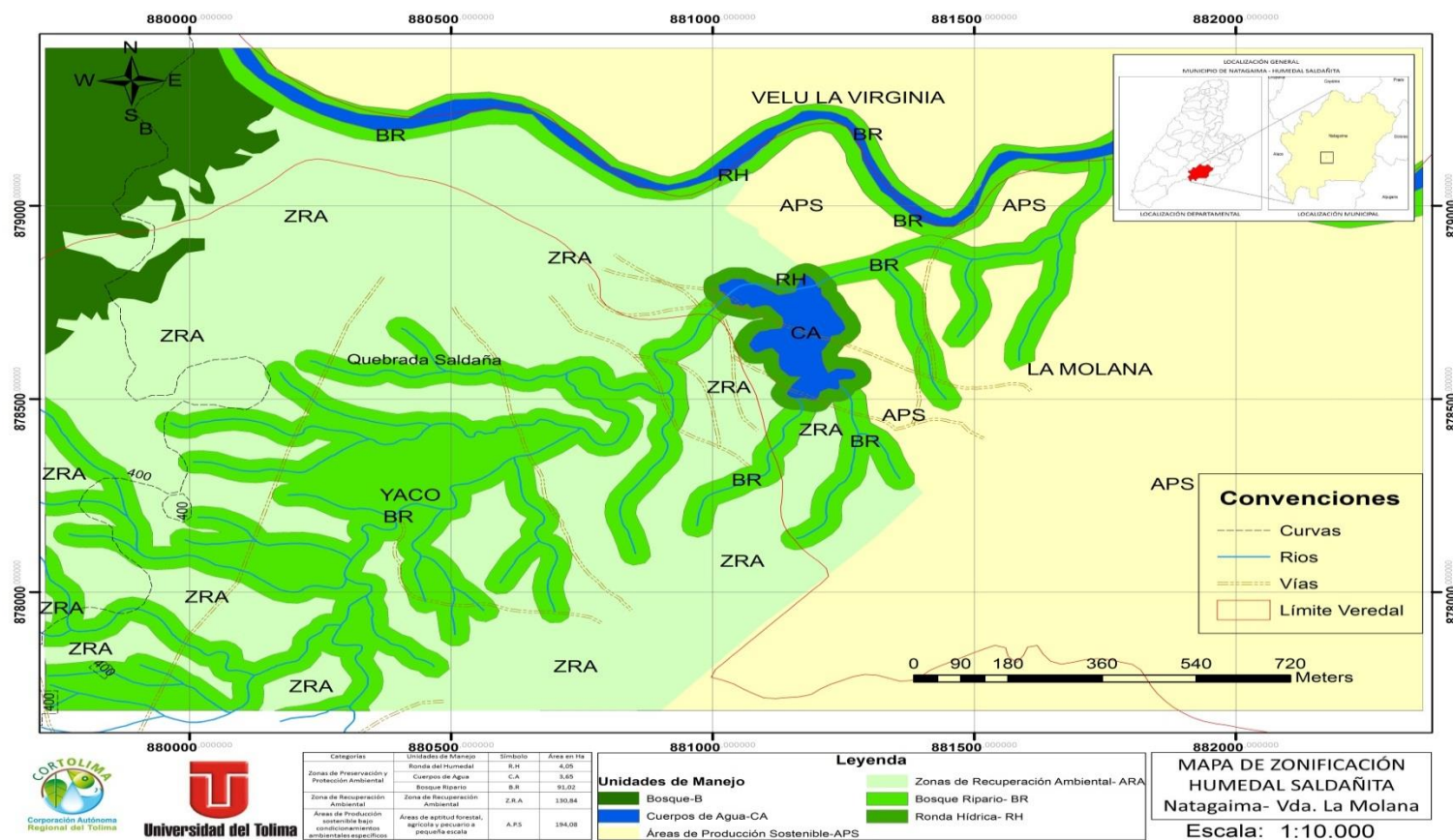
Tabla 8.2 Tabla de categorías y unidades de manejo del Humedal Saldaña

Categorías	Unidades de Manejo	Símbolo	Área en Ha
Zonas de Preservación y Protección Ambiental	Ronda del Humedal	R.H	4,05
	Cuerpos de Agua	C.A	3,65
	Bosque Ripario	B.R	91,02
	Bosque		19,88
Zona de Recuperación Ambiental	Zona de Recuperación Ambiental	Z.R.A	130,84
Áreas de Producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos	Áreas de aptitud forestal, agrícola y pecuario a pequeña escala	A.P.S	194,08
Total			443.52

Fuente: GIZ (2015)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Saldaña

Figura 8.4. Mapa de Zonificación Ambiental del Humedal Saldaña.



Fuente: GIZ (2015)

8.3.1. Áreas de preservación y protección ambiental:

Estas zonas corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y poseen características de importancia ecológica, son fundamentales para el mantenimiento de las condiciones ecológicas del humedal y de la cual hacen parte las siguientes áreas y unidades de manejo.

8.3.2. Áreas de protección y regulación del recurso hídrico:

Cuerpos de Agua: Corresponde básicamente a la zona del humedal que se encuentra temporal o permanentemente inundada y donde se desarrolla una vegetación típica de ambientes acuáticos. Ocupa un área de 3,65 Ha

Ronda del Humedal: Corresponde en el mapa de zonificación general a zonas destinadas a preservación y protección ambiental, en esta zona se debe conservar la vegetación arbórea y arbustiva compuesta por flora nativa así como las especies de fauna que se encuentran en ella, esta zona ocupa un área de 4,05 Ha.

Bosque Ripario: Se refiere al área boscosa que se encuentra localizada al borde de quebradas, cuya función en el ecosistema es la de preservar el recurso hídrico y conformar corredores ecológicos fundamentales para el paso de especies de flora y fauna. Esta cobertura ocupa un área total de 91,02 Hectáreas.

Bosque: Se refiere a aquellos fragmentos de bosque seco tropical que se encuentran en la zona, ocupa un área de 19,88 hectáreas.

Uso principal

- Conservación de la estructura ecológica
- Forestal protector
- Anidación de especies de Fauna.

Usos compatibles

- Investigación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Procesos de educación ambiental.
- Turismo contemplativo
- Reforestación protectora con especies endémicas
- Extracción manual de cuerpos extraños o vegetación del Humedal.

Usos condicionados

- Acceso de Ganado al humedal para el suministro de agua
- Pesca artesanal

Usos prohibidos

- Recreación activa
- Vivienda u otra actividad que implique construcciones permanentes que ejerzan deterioro o contaminación o interfieran sobre los drenajes superficiales, formaciones vegetales y alteren las dinámicas ecológicas del humedal.
- Extracción de madera o actividades mineras
- Cacería de fauna dentro del humedal y el área de influencia definida
- Pesca con explosivos o agentes químicos.
- Actividades de pastoreo extensivo.
- Tránsito de maquinaria para producción agrícola
- La quema de cualquier tipo de vegetación.

8.3.3. Áreas de recuperación ambiental:

Esta zona corresponde al espacio terrestre que se encuentra en el área de influencia, dentro de la microcuenca del Humedal Saldañita, la cual se encuentra ocupada por pastos y herbazales que son utilizados para actividades de ganadería. Ocupa un área de 130,84 hectáreas.

Uso principal

- Restauración de los ecosistemas originales o rehabilitación de la estructura y la función de la cobertura vegetal.

Usos compatibles

- Investigación controlada de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- Procesos de educación ambiental.
- Recreación pasiva

Usos condicionados

- Obras de mejoramiento escénico
- Recreación Pasiva

Usos prohibidos

- Vivienda u otra actividad que implique construcciones permanentes que ejerzan deterioro o contaminación o interfieran sobre los drenajes superficiales, formaciones vegetales y alteren las dinámicas ecológicas del humedal.
- Extracción de madera o actividades mineras
- La utilización de productos químicos inorgánicos para controlar vegetación invasora.

8.3.4. Áreas de Producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos:

Se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. Ocupa un área de 194,08 hectáreas.

Uso Principal:

Agrícola y pecuarios tradicionales (sistemas agroforestal y silvopastoriles)

Usos compatibles:

- Reforestación con especies forrajeras como banco de proteínas para el consumo animal
- Forestal productor bajo esquemas de producción sostenible que contribuyan a la conectividad de los ecosistemas, regulación hídrica y conservación de suelos.
- Etnoturismo, Ecoturismo y agroturismo.
- Implementación de cultivos semestrales.

Usos condicionados:

- Captación de aguas o incorporación de vertimientos sujetos a la normatividad vigente y aprobación por parte de la autoridad ambiental.
- Utilización de abonos para cultivos y labores de mecanización del terreno

Usos Prohibidos:

- Remoción total de la vegetación para reemplazarla por pastos.
- Utilización de abonos inorgánicos y mecanización excesiva que deteriore los suelos.



CAPITULO 9: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCION

En el presente documento se abordan los temas concernientes a la planificación de las actividades derivadas de la caracterización del humedal Saldañita en el valle cálido del Magdalena en el departamento del Tolima, en el marco de lo institucional, legal, económico, ambiental, social y de política pública, para los ecosistemas estratégicos.

Por tanto el presente Plan de Manejo Ambiental del Humedal, tiene como propósito rehabilitar algunas de las funciones que presta estos ecosistemas a través de la conservación de los valores que cumple ambientalmente y beneficiar las especies de flora y fauna que aún se mantienen, con el establecimiento de programas viables a corto, mediano y largo plazo que promuevan una conciliación del hombre con la naturaleza y coordinar acciones, mediante mecanismos de participación con la comunidad local, institucional e industrial.

Los ecosistemas de humedal desempeñan un papel fundamental dentro del funcionamiento de una cuenca, dependiendo para ello del comportamiento del ciclo hidroclicmático; contribuyen a la vez a la regulación de la misma, y ofrecen una gran variedad de bienes, servicios, usos y funciones para el ser humano, la flora y fauna silvestre, así como, para el mantenimiento de sistemas y procesos naturales (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

El presente Plan de Manejo, integra las variables socioculturales, de tradición del uso del suelo, de la fauna y flora endémica presente aún en el ecosistema y aspectos físicos, con la finalidad de planificar el desarrollo sostenible en el humedal, abriendo canales de participación activa que permita adelantar acciones de intervención para rehabilitación de hábitat en este humedal, bajo los lineamientos dados en el marco de la normatividad nacional sobre el manejo de los humedales en la Resolución 157 de 2004, Resolución 196 de 2006 y Resolución 1128 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La propuesta se hace en torno al humedal Saldañita, teniendo en cuenta la condición y la gran importancia que dicho ecosistemas reviste para la conservación de la biodiversidad, y la prestación de bienes y servicios ambientales; teniendo en cuenta esto se plasman diferentes actividades relacionadas con la investigación, gestión y divulgación, cuyo propósito fundamental consiste en diseñar estrategias para la restauración y conservación

ecológica del humedal, visualizando un plan realizable desde el punto de vista operativo y financiero.

9.2. METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (PMA), se llevó a cabo acorde con las características particulares de cada área, se identificó los humedales que por su unidad en si por sus características físicas son los de mayor relevancia sobre el valle cálido de Magdalena en el departamento del Tolima, a partir de los sondeos iniciales a la zona se recopiló información que sirvió para identificar los vacíos de información y así orientar los trabajos técnicos.

La información recopilada además de aportar elementos de análisis justificaba la implementación de acciones que desembocaran en la elaboración de un plan de manejo para preservar o usar de manera sostenible los recursos existentes y mejorar la calidad de vida de los implicados directos sobre los humedales; considerando la integralidad y relación existente entre los diferentes ecosistemas asociados al ciclo hidrológico y las dinámicas del desarrollo socioeconómico regionales.

La metodología utilizada en este documento se sustentó en analizar los resultados de la línea base, la caracterización del humedal Saldañita, la proyección de la perspectiva y la zonificación, para así, terminar con la formulación del plan de manejo ambiental, con un componente básico de participación en el cual se concertaron programas y posibles perfiles de proyecto que puedan enfocar los esfuerzos institucionales y comunitarios llevándolos a la ejecución.

Las fases sustentadas en lo anterior, tuvieron como principio fundamental.

- **Participación:** de los actores y dueños de las áreas sobre las cuales se identificaron los humedales, en la planificación y ejecución de cualquier esfuerzo para alcanzar el uso racional de los mismos y para que cualquier proceso a implementarse fuese conocido por los diferentes actores haciéndoles partícipes en la información técnica presentada y discutida con la comunidad, ya que, parte de la implementación y administración debe ser responsabilidad de las comunidades y las instituciones.

- **Información técnica como soporte de la equivalencia entre los actores:** información orientada a garantizar la equivalencia de la información suministrada a través de la participación de los actores, y en la cual el equipo técnico de acuerdo a lo suministrado y percibido gracias a los diferentes observación directa sobre el área de humedales pueda orientar la formulación del plan de manejo.

Para efectos del desarrollo de las acciones propuestas por el plan de acuerdo a su nivel jerárquico y la dependencia e inclusión de unas con otras, se estableció en primera instancia el diseño de la Visión, a partir de esta, la Misión y como aspecto complementario de estos parámetros iniciales de planeación, se trazaron los objetivos; la segunda etapa en la formulación del plan estableció las estrategias, dentro de estas la definición de los programas y por último, a su vez dentro de estos programas, el diseño de los perfiles de proyectos que detalla el conjunto de actividades.

El primer proceso aplicado fue consultar la información y documentación temática disponible, tomada en términos legales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente) y en términos técnicos, de los EOTs Municipales, los Planes de Ordenación Ambiental de Cuencas –POMCAS- (Documentos CORTOLIMA-CORPOICA), Planes de desarrollo municipales, Estudio de zonas secas en el departamento del Tolima y Plan de Acción departamental del Tolima 2012-2015.

De acuerdo a la información consultada a través de los diferentes documentos, junto a la percepción de las comunidades y las instituciones con injerencia sobre las zonas de humedales, se constituye una serie de programas que a su vez contienen uno perfiles de proyectos formulados en una visión conjunta, suscitada desde la óptica comunitaria e institucional, que se acoge en el marco del cumplimiento de objetivos propios del plan de manejo.

9.3. VISIÓN

Los humedales naturales del valle cálido del departamento del Tolima, se constituyen en los próximos 15 años en ecosistemas estratégicos a nivel departamental, los cuales muestran condiciones ecológicas aceptables que permiten el mantenimiento de la biodiversidad y la generación de bienes y servicios ambientales a la comunidad.

Para el presente plan, considerando lo expuesto en el marco conceptual, la visión es: *“Para el 2025 se espera tener restaurado ecológicamente el 80% del humedal Saldañita, disminuyendo las amenazas que ponen en riesgo el recurso hídrico, fauna y flora, fomentando al mismo tiempo el compromiso conservación por parte de la comunidad e instituciones que se encuentran directamente relacionada con el humedal.”*

9.4. MISIÓN

Planteamiento, administración y ejecución de proyectos ambientales y sociales participativos, que tengan un aporte significativo en la mitigación y corrección de los procesos de degradación de los humedales naturales, mediante estrategias que permitan recuperar las condiciones naturales de estos ecosistemas, lo cual involucra realizar recomendaciones sobre el uso de los suelos, generar conciencia sobre la importancia de estos cuerpos de agua y realizar acciones directas para corregir los ecosistemas más afectados y mantener las condiciones de las zonas que aún conservan un importante potencial para la generación de bienes y servicios ambientales.

“Desarrollar una amplia gestión institucional con participación pública, privada y comunitaria que propenda por la conservación, recuperación y el uso sostenible de los recursos hídricos, flora, fauna y biodiversidad, con fundamento en la administración eficiente y eficaz, de los recursos naturales en los humedales naturales en el valle cálido del Magdalena del departamento del Tolima”.

9.5. OBJETIVOS

9.5.1. Objetivo General del Plan de Manejo

Preservar las condiciones naturales que permitan el mantenimiento de la biodiversidad y la capacidad de regulación hídrica del humedal Saldaña

9.5.2. Objetivos específicos

- Conservar las áreas de especial significancia ambiental con el fin de garantizar la provisión del recurso hídrico y mantenimiento de la biodiversidad.
- Mejorar las prácticas agrícolas con el fin de disminuir el uso potencial de insumos agrícolas que puedan afectar del humedal.
- Realizar un aprovechamiento ambientalmente sostenible de la riqueza hídrica del humedal.
- Conservar las zonas que aun no han sido afectadas por procesos de origen antrópico.

9.6. TIEMPOS DE EJECUCIÓN

Corto plazo: 1 a 3 años.

Mediano plazo: 3 a 6 años.

Largo plazo: 6 a 10 años.

9.7. ESTRATEGIAS

Las estrategias del Plan de Acción están direccionadas en cinco líneas, acordes con la Política Nacional de Humedales, las cuales se desarrollan en programas y proyectos específicos a cada uno de ellos.

I. Manejo y Uso Sostenible

Para RAMSAR “El uso racional de los humedales consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema”. Se define uso sostenible como “el uso de un humedal por los seres humanos de modo tal que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”.

Esta estrategia está orientada a garantizar un aprovechamiento del ecosistema sin afectar sus propiedades ecológicas a largo plazo. De acuerdo al establecido en la Convención de Ramsar, el concepto de “Uso Racional” debe tenerse en cuenta en la planificación general que afecte los humedales. El enfoque de la presente estrategia tiene como principio la intervención para la recuperación y conservación de la diversidad biológica, promoviendo el uso público de valores, atributos y funciones que incluyen no sólo la riqueza biológica del humedal sino los procesos de ordenamiento territorial y ambiental.

II. Conservación y Recuperación

Para RAMSAR, “el mantenimiento y la conservación de los humedales existentes siempre es preferible y menos dispendiosa que su restauración ulterior” y que “los planes de restauración no deben debilitar los esfuerzos para conservar los sistemas naturales existentes”. Los datos cuantitativos y las evaluaciones subjetivas ponen en evidencia que las técnicas de restauración hoy disponibles no redundan casi nunca en condiciones equivalentes a las de los ecosistemas naturales vírgenes. La conclusión de esto es que se ha de evitar el canje de hábitat o ecosistemas de alta calidad por promesas de restauración, excepto cuando intervengan intereses nacionales imperiosos. Con todo, la restauración de sitios determinados puede contribuir a la gestión en curso de los humedales de elevada calidad existentes, por ejemplo, mejorando el estado general de la cuenca de captación, y mejorar la gestión respecto de la asignación de recursos hídricos.

La Convención de Ramsar no ha intentado proporcionar definiciones precisas de estos términos. Aunque cabría decir que “restauración” implica un regreso a una situación anterior a la perturbación y que “rehabilitación” entraña un mejoramiento de las funciones del humedal sin regresar necesariamente a la

situación anterior a la perturbación, estas palabras se consideran a menudo intercambiables tanto en la documentación de Ramsar como en la documentación relativa a la conservación. Estos *Principios y lineamientos para la restauración de humedales* utilizan el término “restauración” en su sentido amplio, que incluye tanto los proyectos que promueven un regreso a la situación original como los proyectos que mejoran las funciones de los humedales sin promover necesariamente un regreso a la situación anterior a la perturbación.

La presente estrategia está orientada al conocimiento y manejo de la alteración del sistema acuático, conversión en los tipos de suelo y al uso actual del suelo de protección, las malas prácticas y los patrones de drenaje al humedal que reducen seriamente los beneficios ambientales y económicos del humedal Saldañita. La estrategia está pensada para que los dos ejes recuperación y conservación sirvan como acciones de acuerdo a las fases de priorización de intervención y coordinadas alrededor de la reparación de los procesos de degradación ocurridos en el ecosistema, al igual que la prevención de futuras pérdidas ya sea de los valores, atributos y/o funciones del humedal.

III. Comunicación, formación y concienciación

Según RAMSAR, La **comunicación** es el intercambio en dos sentidos de información que promueve y da lugar a un entendimiento mutuo. Es posible valerse de ella para conseguir que los ‘actores’/interesados directos participen y es un medio de conseguir la cooperación de grupos de la sociedad escuchándoles primero y luego explicándoles por qué y cómo se toman las decisiones. Cuando se aplica un enfoque instrumental, se recurre a la comunicación con otros instrumentos para respaldar la conservación de los humedales a fin de encarar las restricciones económicas y motivar acciones.

La **educación** es un proceso que puede informar, motivar y habilitar a la gente para respaldar la conservación de los humedales, no sólo introduciendo cambios en sus estilos de vida, sino también promoviendo cambios en la conducta de las personas, las instituciones y los gobiernos.

La **concienciación** hace que las personas y los grupos más importantes con capacidad de influir en los resultados tengan presentes las cuestiones relacionadas con los humedales. La concienciación es una labor de promoción y fijación de una agenda que ayuda a la gente a percibir las cuestiones importantes y por qué lo son, las metas que se quieren alcanzar y qué se está haciendo y se puede hacer en ese sentido.

Esta estrategia tiene como principio fundamental el conocimiento del humedal, mediante la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en

cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión local y Regional, incorporándose el componente investigativo de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor del humedal Saldañita.

IV. Investigación, Seguimiento y Monitoreo

La Investigación tiene como principio fundamental el conocimiento del humedal, mediante la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión local y regional, incorporándose el componente investigativo de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor del humedal Saldañita. El conocimiento permanente del tiempo de las personas que viven cercanas y aledañas al humedal generara a futuro mecanismos de apropiación y conservación por el ecosistema a nivel local.

La existencia de un programa de monitoreo y reconocimiento eficaz es un requisito previo para determinar si un humedal ha sufrido o no un cambio en sus características ecológicas. Dicho programa es un componente integral de cualquier plan de manejo de humedales y debería permitir que, al evaluar la amplitud y lo significativo del cambio, se tengan plenamente en consideración los valores y beneficios de los humedales.

El monitoreo debería establecer la amplitud de la variación natural de los parámetros ecológicos dentro de un tiempo determinado. El cambio en las características ecológicas se produce cuando estos parámetros se sitúan fuera de sus valores normales. Así pues se necesita, además de la labor de monitoreo, una evaluación de la amplitud y lo significativo del cambio teniendo en cuenta la necesidad de que cada humedal tenga una situación de conservación favorable.

V. Evaluación del Riesgo en Humedales

La Convención sobre los Humedales (RAMSAR, 2000) ha elaborado este marco conceptual para evaluar el riesgo en humedales a fin de ayudar a las Partes Contratantes a predecir y evaluar el cambio en las características ecológicas de los humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional y otros humedales. Este Marco aporta orientaciones acerca de cómo predecir y evaluar cambios en las características ecológicas de los humedales y en particular destaca la utilidad de los sistemas de alerta temprana.

Para la ejecución de los proyectos se estableció un horizonte de tiempo de diez años en los que las acciones a realizar durante los primeros tres años se definen

de corto plazo; entre el cuarto y sexto año de mediano plazo, y entre el séptimo y décimo año de largo plazo.

Programa de Recuperación de Ecosistemas y Hábitat.

El humedal Saldañita, ha sido intervenido, donde la disminución de su hábitat como ecosistema de humedal es significativo en su oferta de servicios ambientales tanto en calidad como en cantidad, y se modificaron las cadenas tróficas en distintos niveles.

La desaparición de la cobertura vegetal litoral que antes rodeaban estos cuerpos de agua, son las principales causas de esta situación que ha sobrepasado su capacidad de resiliencia y exige una intervención activa del ser humano para encontrar el punto de retorno a una dinámica de auto-regeneración.

Programa Investigación, educación y concientización.

Este programa tiene como fundamento, el conocimiento del humedal, con la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión regional y local, aportando de esta manera a la comprensión de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor de este humedal, sirviendo como soporte cultural. Así mismo, estas investigaciones permitirán conocer las posibilidades que el ecosistema ofrece para la toma de decisiones frente a la conservación y la sostenibilidad tanto del ecosistema como a nivel social en su área de influencia directa.

Programa Manejo Sostenible.

El presente programa, se fundamenta en la conservación y recuperación de la diversidad biológica del humedal, promoviendo el uso público de valores, atributos y funciones que involucran no sólo la riqueza biológica del humedal sino los procesos de ordenamiento territorial y ambiental y los procesos que se adelanten en las líneas de restauración del ecosistema especialmente en su zona de ronda.

El uso racional de los recursos naturales permite un aprovechamiento de las condiciones que ofrece un ecosistema para su utilización garantizando la disponibilidad en cantidad y calidad de la base productiva de una región.

Con este programa se pretende fundamentalmente aprovechar la calidad del agua del humedal Saldañita para el establecimiento de una explotación piscícola sin detrimento de las funcionalidades y características del ecosistema sin dejar de lado la utilización de las tierras a su alrededor de acuerdo a lo identificado en el proceso de zonificación ambiental.

9.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS

PROGRAMA 1. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL HUMEDAL Y DE SU BIODIVERSIDAD.

Proyecto 1.1:

Conservación y mantenimiento del humedal Saldaña

Justificación

Los humedales están expuestos a un proceso de sucesión natural que genera cambios en su estructura en un proceso de transformación hacia bosques. Para mejorar la vida del humedal se debe intervenir o minimizar el efecto de este proceso, mediante la limpieza del espejo lagunar y las áreas con vegetación emergente y marginal que brinden posibilidades para mejorar la diversidad de fauna y flora.

Objetivo General

Mejorar el estado del humedal en su componente de flora en cuanto a la cantidad y calidad del mismo a través de limpiezas selectivas, reforestación y cuidado de la vegetación para favorecer las especies de flora amenazadas, las especies de aves y otras especies de fauna y a su vez la vegetación marginal exteriores del humedal.

Objetivos Específicos:

- Aumentar el espejo de agua permitiendo el ingreso de luz para mejorar la vida del humedal y mejorar la diversidad alrededor del mismo.
- Aumentar la cobertura vegetal alrededor del humedal incluyendo las tareas de reforestación con especies nativas de acuerdo a los requerimientos de cobertura incluida la franja forestal protectora de 30 metros.
- Mantener los niveles de profundidad del humedal

Meta:

Recuperar el espejo lagunar del humedal y la vegetación alrededor del mismo en toda el área.

Totalidad del espejo lagunar despejado

Franja Forestal totalmente reforestada y limpia de malezas

Actividades:

- Extracción de malezas acuáticas, en un proceso de limpiezas selectivas, incluyendo el espejo de agua y las de los alrededores del humedal para permitir la diversidad.
- Limpieza de vegetación marginal alrededor de la laguna
- Reforestación con especies nativas en los márgenes del humedal.

Indicadores:

% del espejo de agua recuperado.

% de limpieza de vegetación marginal alrededor de la laguna.

Metros lineales reforestados con las especies adecuadas.

Número de especies de flora amenazadas recuperadas/Número de especies de flora amenazada empleada en la reforestación

Área de espejo de agua despejada y Área de amortiguación despejada

Área reforestada

Número de individuos de la especie amenazada recuperados/Número de individuos de la especie amenazada utilizados

Responsables:

1. Comunidades
2. CORTOLIMA

Prioridad: Mediano Plazo.

Proyecto 1.2.

Conservación de la fauna del humedal limitando y minimizando el impacto por factores antrópicos.

Justificación

Los humedales también están expuestos a amenazas antrópicas. Para mantener su productividad y biodiversidad, se requiere un uso racional de los recursos por parte de las comunidades locales, por tanto se requiere desarrollar mecanismos que posibiliten disminuir las acciones que perjudican la fauna y flora del humedal y de los bosques aledaños. Con lo cual se previene la pérdida paulatina de especies y se logra mantener la riqueza biológica local y regional, ya sea por causa de la cacería para consumo o para la venta ilegal de fauna silvestre.

Objetivo General

Limitar, disminuir y detener la cacería en la zona y de esta manera limitar el impacto negativo por presión antrópica sobre los recursos faunísticos.

Objetivos Específicos:

- Aumentar la información para la ciudadanía en general, instituciones y medios sobre la importancia del humedal y la fauna del sitio así como de las restricciones y prohibiciones de cacería
- Generar programas de educación ambiental que permitan la conservación de la fauna y flora del humedal.
- Implementar sanciones por la extracción de fauna y flora de la zona para comercialización a nivel regional y nacional.

Metas:

Aumentar la información sobre humedales en la población a través de esta campaña.

Sancionar a la comunidad que trafique y comercialice fauna silvestre del humedal

Actividades:

- Realización de eventos de comunicación eficiente y Educación Ambiental orientado a defender la vida de los humedales dirigido a la población objetivo (Comunidad, Colegios, Escuelas públicas, Profesores, alumnos y multiplicadores de medios educativos)
- Realización de programas educativos a través de los medios de comunicación (Radio, Tv, Internet) para divulgación de Normatividad (Prohibiciones y sanciones).
- Realización de operativos de control y vigilancia sobre tráfico de fauna.

Indicadores:

Número de personas informadas y/o capacitadas sobre el ecosistema humedales.

Número de eventos de información.

Número de informes-mes, divulgados a través de medios de comunicación.

Números de personas sancionadas por tráfico de fauna silvestre.

Responsables:

1. Comunidad
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía Municipal
4. Policía Ambiental
5. Medios de Comunicación

Prioridad: Mediano Plazo.

Proyecto 1.3: **Recuperación de la ronda hídrica.**

Justificación

La ocupación de zonas inundables para el establecimiento de viviendas, el desarrollo de la agricultura, la tala o el pastoreo, así como la construcción de obras civiles sin planificación, entre las que se incluyen canalizaciones y dragados, han perturbado los ciclos hidrológicos naturales, degradando los humedales y ocasionando la pérdida de biodiversidad.

La protección y restauración de humedales es una estrategia importante en cada cuenca hidrográfica, no sólo porque los humedales prestan servicios que pueden facilitar el manejo del agua, sino también porque son ecosistemas críticos que requieren protección y restauración. La restauración de humedales degradados es una de las opciones más importantes para invertir la tendencia a la baja de la biodiversidad en las cuencas hidrográficas.

El proyecto busca establecer zonas de recuperación y protección para el humedal y para sus tributarios principales; dicha zona de protección se establece según normatividad y conveniencia de los interesados, a través de una cerca viva que delimita el área que será usada para conservación y amortiguación de las actividades económicas que puedan desarrollarse alrededor del humedal, señalando la ronda hídrica del humedal y de sus fuentes superficiales principales.

De esta manera se garantiza un control en el aporte de sedimentos al humedal y así como la permanencia del recurso hídrico y de un hábitat adecuado para la conservación de la biodiversidad.

Objetivo General

Recuperar y mantener las funciones hidrológicas de los humedales afectados por la acción humana mediante el establecimiento de la ronda hídrica reglamentada.

Objetivos Específicos:

- Evitar la pérdida de cuerpos de agua.
- Recuperar la ronda hídrica y la vegetación que rodea y protege el humedal.

Metas:

- Delimitar el área correspondiente a la ronda hídrica del humedal.
- Recuperar hábitats para el desarrollo de la biodiversidad.

Actividades:

- Identificación morfológica y topográfica del área hídrica del humedal
- Formulación, análisis y valoración de alternativas de intervención.
- Ejecución de las medidas de recuperación de mayor viabilidad ambiental, social y económica en función de la alternativa seleccionada.
- Monitoreo y evaluación de las medidas de recuperación.
- Delimitación y demarcación de la zona protectora hasta 30 m del límite del humedal.
- Socialización de las medidas de recuperación.
- Elaboración de Acuerdos, Decretos y/o resoluciones de aprobación de las medidas de recuperación.
- Firma de Contratos y/o convenios para la implementación de las medidas de recuperación.

Indicadores:

- Documento técnico (levantamiento topográfico, mapa).
- Documento de análisis de alternativas de intervención para la recuperación ambiental de los humedales, incluido el presupuesto detallado de las alternativas de intervención.
- Acuerdo, Decreto y/o Resolución emitida

Responsables:

1. Comunidades
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía

Prioridad: Mediano plazo.

Proyecto 1.4:

Reconformación hidrogeomorfológica del vaso del humedal

Justificación

Un aspecto importante a tener en cuenta para la restauración ecológica de un humedal, es el de mantener un suministro hídrico en épocas de escasez por condiciones naturales, régimen de lluvias del sector y fluctuaciones en los aportes de agua subsuperficial y superficial. Una vez conocida la dinámica del agua de entrada al humedal, es necesario realizar una adecuación hidrogeomorfológica del humedal, con el fin de mantener durante gran parte del año un volumen de agua que garantice el sostenimiento del ecosistema.

Esto implica no solo la conformación del vaso del humedal, sino también un adecuado control de los sedimentos que ingresan al humedal de forma que no afecten las condiciones bióticas establecidas y no se presenten problemas de colmatación por sedimentos.

Objetivo General

Realizar la reconformación hidrogeomorfológica del humedal, de forma que se garantice el establecimiento de biota típica del humedal.

Objetivos Específicos:

- Mejorar y ampliar los hábitats propios en el humedal
- Mejorar las condiciones batimétricas en el humedal
- Mejorar la calidad de las aguas que ingresan al cuerpo de agua
- Restablecer elementos paisajísticos propios del humedal
- Evitar el ingreso de residuos sólidos

Metas:

- Realizar la adecuación hidrogeomorfológica del vaso del humedal, y mantener un control en la entrada de sedimentos al cuerpo de agua con miras a mejorar la calidad del recurso.
- Establecer condiciones adecuadas en cuanto a la conformación hidrogeomorfológica del humedal, con el fin de mantener a lo largo del tiempo condiciones favorables para los hábitats del mismo.

Actividades:

- Localización y replanteo topográfico y batimétrico del área del humedal
- Excavación mecánica para conformar el vaso

- Rellenos y adecuación de zonas de playa en el litoral del cuerpo de agua
- Construcción de estructuras de retención de sedimentos

Indicadores:

- Profundidad Creada / Profundidad Real.
- Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.
- Documento técnico (levantamiento topográfico, mapa).

Responsables:

1. CORTOLIMA
2. Alcaldía

PROGRAMA 2

INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Proyecto 2.1:

Evaluación de los mecanismos de interrelación con las demás áreas de conservación cercana.

Justificación

Se requiere valorar la forma en la que los humedales se interrelacionen con las áreas boscosas y la vegetación circundantes. Se requiere articular los fragmentos hoy dispersos del mosaico de humedales (en diferentes estados de sucesión) para posibilitar la comunicación especialmente de la fauna en su necesidad de hábitat. No obstante el nivel de información actual obliga a desarrollar un trabajo de investigación que posibilite definir con claridad si el establecimiento de corredores biológicos para reunir estas zonas es una respuesta adecuada para su conservación.

Objetivo General

Determinar las zonas de relación de corredores biológicos entre las partes del mosaico ambiental del conjunto.

Objetivos Específicos:

- Conocer y valorar los posibles corredores o áreas de interconexión de los humedales cercanos al humedal Saldaña.
- Mejorar el conocimiento para la conservación a través de un proceso de ordenación.

Metas:

Elaborar un proyecto de líneas de interconexión y las áreas para la interconexión del humedal con bosques aledaños, acordado con la comunidad.

Actividades:

- Identificación y valoración de los posibles corredores o áreas de interconexión, (Identificando uso actual y uso potencial en la perspectiva de convertirlos a suelo de protección y sus conexas áreas de amortiguación.)
- Definición de las prioridades para su ordenación en cuanto ha corredores independientes e interdependientes y las condiciones jurídicas para proceder a su declaratoria e intervención.
- Inventario detallado y sistemático de fauna e interrelación entre áreas de humedales.
- Definición de líneas de interconexión y diseño de corredores, levantamiento cartográfico, predial y social de los mismos y definición de alternativas de uso sostenible.

Indicadores:

% del Proceso de elaboración de la investigación.

% de avance del inventario de fauna

% de avance de las líneas de interconexión cartografiadas y concertadas con la comunidad.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA

Proyecto 2.2:

Ampliación del conocimiento sobre especies de Fauna Silvestre

Justificación

La recuperación de la diversidad y el crecimiento de las poblaciones de fauna dependen directamente de las políticas de manejo que se implementen. Por ello se hace necesario ampliar el conocimiento que se tiene sobre las especies de fauna silvestre a fin de establecer lineamientos de manejo de las mismas, toda vez que se está presentando una fuerte presión sobre algunas de ellas, y las actividades antrópicas contribuyen en esta situación.

La información que se genere es necesaria en aras de desarrollar programas de control y protección de la fauna silvestre, e incluso debe llegar a proponer posibilidades de uso con el recurso fauna y establecer planes de manejo específicos para cada una de las especies con algún grado de vulnerabilidad que se encuentran en la región.

Objetivo General

Generar conocimiento sobre la fauna silvestre del humedal Saldañita que permita conocer su estado, estructura y composición, a fin de establecer programas de manejo para este recurso en particular.

Objetivos Específicos:

- Determinar la composición y estructura de las comunidades de Zooplankton, Macroinvertebrados acuáticos, Peces, Herpetos, Aves y Mamíferos que habitan en el área de interés
- Identificar las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza presentes en el área de estudio.
- Realizar monitoreos de fauna silvestre en la zona con el fin de obtener información sobre tamaños poblacionales de las especies.

Metas:

Conocer el estado actual de las poblaciones de fauna silvestre de los ecosistemas de humedal en el municipio de Natagaima.

Establecer programas de conservación y aprovechamiento del recurso fauna a partir del conocimiento generado.

Sensibilizar las comunidades y las autoridades frente a la fauna y su manejo adecuado.

Actividades:

- Realización del inventario y censo poblacional de la Fauna Silvestre identificada en la zona.
- Identificación de las especies de interés cinegético y establecimiento de cotas de caza para dichas especies.
- Identificación de las especies amenazadas y establecimiento de los programas de manejo para reducir la presión sobre las mismas

-Elaboracion de la Políticas de manejo de fauna silvestre en los reglamentos internos de las comunidades

Indicadores:

Documento Técnico con la información de las especies encontradas (inventarios, censos, especies cinegéticas identificadas).

Políticas de manejo establecidas e introducidas en los reglamentos internos de las comunidades.

Número de comunidades con sus reglamentos internos ajustados con la información obtenida.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA
3. Comunidad

Prioridad: Mediano plazo

Proyecto 2.3:

Ampliación del conocimiento sobre especies de la Flora Silvestre.

Justificación

La alta demanda nacional e internacional del recurso forestal ha conllevado cada día a incrementar el número de especies objeto de uso, es por eso que es necesario realizar estudios para conocer la flora silvestre, establecer planes de manejo y controlar los aprovechamientos que se hagan ilegalmente. Todos estos estudios deben ser incluidos en los planes de desarrollo de los municipios y los planes trienales de las corporaciones a fin de tener un norte frente al control y uso de los recursos. Lo cual permitirá la recuperación de las áreas degradadas y optimizara el uso de los recursos.

Objetivo General

Generar conocimiento sobre la flora silvestre del humedal Saldañita que permita conocer su estado, estructura y composición a fin de establecer programas de manejo.

Objetivos Específicos:

- Determinar la composición y estructura de las comunidades de flora que se encuentran en el área de interés
- Identificar las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza presentes en el área de estudio.

Metas:

- Establecer un programas de conservación y aprovechamiento del recurso flora a partir del conocimiento generado.
- Reducir la ilegalidad frente al uso del recurso forestal.

Actividades:

Realización de inventarios y censo de las especies de fitoplancton y Flora silvestre de la zona, mediante levantamientos de parcelas permanentes en la zona con el fin de obtener información fenología de las especies.

Identificación de las especies de interés Ecológico y comercial para establecer su aprovechamiento sostenible.

Identificación de las especies amenazadas

Realización de operativos de control y vigilancia sobre flora.

Indicadores:

Documento Técnico con la información de las especies encontradas (inventarios, censos, especies cinegéticas identificadas).

Número de aprovechamientos con sus respectivos planes de manejo.

Hectáreas recuperadas.

Especies identificadas como de importancia comercial y ecológica.

Numeros de personas sancionadas por infracciones a la flora silvestre.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA

Prioridad: Mediano plazo

Proyecto 2.5:

Programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.

Justificación

La exigencia de poner en marcha un programa de educación y sensibilización ambiental comunitaria se basa en el propósito de informar, formar y sensibilizar a la población de la necesidad de preservar el patrimonio ambiental, puesto que la responsabilidad no puede recaer única y exclusivamente en la administración, sino que será fruto de un proyecto de construcción colectiva.

En este marco se concibe la educación y sensibilización ambiental como una herramienta o instrumento para la gestión, coherente con los principios inspiradores de la mancomunidad. Siendo una acción complementaria y coherente con la gestión en propenda a la conservación del humedal.

La sensibilización combina integralmente acciones de transmisión directa y aprovechamiento, creando oportunidades para establecer un dialogo personal con la comunidad y los propietarios.

La educación ambiental formal y no formal ofrece un conjunto integrado de recursos materiales y humanos que puedan utilizarse para diseñar, adaptar, organizar y desarrollar sus propias actividades o programaciones de educación ambiental en torno al humedal.

Este proceso también involucra la comunidad estudiantil ya que desde las aulas de clase podría darle continuidad al proceso de sensibilización con el fin de que sus alumnos sean los multiplicadores y quienes lleven esta cultura ambiental para las generaciones futuras.

Objetivo General

Lograr comunidades organizadas y con capacidad de definir sus políticas y planes de desarrollo como respuesta a un modelo de gestión participativa y pedagógica para la conservación de los humedales.

Objetivos Específicos:

- Fortalecer la organización comunitaria y la participación ciudadana.
- Contribuir a transformar hábitos culturales poco amigable con el medio ambiente y sus recursos naturales para valorar territorio como un bien comunitario e histórico.

- Implementar una educación y una formación pedagógica desde lo propio para valorar y utilizar los recursos eficiente y sosteniblemente.

Metas:

Establecer organizaciones comunitarias y grupos poblacionales involucrados e interactuando en el proceso de desarrollo sostenible.

Comunidades con conocimiento de su territorio en términos de extensión, linderos, áreas estratégicas, bienes, servicios y potencialidades.

Centros educativos implementando cátedras de educación ambiental.

Actividades:

1. Construcción y socialización de un modelo de educación ambiental
2. Realización de talleres educativos
3. Realización de una cartilla educativa con las comunidades participantes.

Indicadores:

Numero de comunidades, grupos y/o organizaciones comprometidas y asumiendo funciones para el ordenamiento de sus territorios y recursos.

Número de talleres realizados /No talleres programados

Numero de reuniones de coordinación institucional y comunitaria para el logro de los objetivos.

Numero de líderes y pobladores comprometidos con el manejo y el aprovechamiento de los recursos de los humedales y del territorio en general.

Responsables:

4. CORTOLIMA

5. SENA

8. Alcaldía Municipal.

Prioridad: Corto Plazo

PROGRAMA 3. MANEJO SOSTENIBLE.

Proyecto 3.1:

Compensación por Pago de Bienes y Servicios Ambientales.

Justificación

El concepto básico de PSA es que los usuarios de recursos o las comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deben recibir una compensación por los costos en que incurrir y que quienes se benefician con dichos servicios deben pagarlos utilizar un mecanismo de mercado para recompensar a los productores por las externalidades positivas que generan mediante el uso de la tierra, pero adecuado para mantener o mejorar los servicios ambientales. A pesar que en muchos países de la región no existe una normativa nacional que reglamente el PSA, éste puede ser adoptado a niveles político-administrativos inferiores

En este sentido los Servicios Ambientales son Funciones Ecosistémicas que benefician al hombre y los Bienes Ambientales son las Materias Primas que utiliza el hombre en sus actividades productivas económicas, que para el caso del humedal, se evidencian en la belleza escénica, en la concentración de flora y fauna nativa y en el recurso agua que proveen.

Particularmente la compensación por pago de bienes y servicios ambientales para el ecosistema de humedal puede evidenciarse en la posibilidad de exención o rebaja en impuestos para propietarios del predio sobre el cual se encuentre ubicado; con lo cual se incentiva de manera eficaz la responsabilidad en el manejo y cuidado tanto para el humedal como para su área de influencia.

Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de compensación de pagos por servicios ambientales a propietarios y comunidades, con el propósito que mantengan y conserve el humedal existente y no realicen actividades productivas que generen impacto a los recursos naturales.

Objetivos Específicos:

Identificar los incentivos e instrumentos que faciliten la implementación del pago por bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de humedales.

Sensibilizar a la comunidad sobre la prioridad de mantener en buen estado el humedal.

Conservar zonas estratégicas a través de incentivos de tipo fiscal o económico.

Metas:

Establecer las exenciones o reducción en impuestos de los predios donde se localiza el humedal natural y los que hacen parte de su microcuenca en una área cercana a las 45 ha.

Actividades:

- Socialización del proyecto a las comunidades
- Realización de un censo de propietarios que son colindantes directos del humedal y quienes tienen predios en la microcuenca del mismo.
- Determinación del área de cada propietario en la microcuenca del humedal en relación al área total de cada propietario.
- Definición concreta de las fuentes e instrumentos de financiación para el desarrollo de incentivos a la conservación
- Diseño y desarrollo de incentivos económicos aplicables por corporaciones ambientales de manera equitativa
- Monitoreo y seguimiento

Indicadores:

Número de familias incluidas en programas de pagos por servicios ambientales

Número de hectáreas reforestadas y protegidas

Numero de reuniones de coordinación institucional y comunitario

Responsables:

1. Comunidades

2. CORTOLIMA

3. Alcaldía

Proyecto 3.2:

Capacitación en la Formulación y Desarrollo de Proyectos Productivos.

Justificación

La formulación y el desarrollo de proyectos por parte de la comunidad son una herramienta de desarrollo para ellas mismas que facilita su integración, mediante el debate de sus diferentes puntos de vista que permite la construcción de ideas más sólidas para la atención de un problema o determinada situación y de esta manera avanzar hacia el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

De igual forma la reorientación en cuanto a las prácticas productivas por parte de pequeños propietarios debe plasmarse desde la aplicación de acciones que no vayan en contravía a la conservación de estos ecosistemas, para lo cual deben desarrollarse propuestas para el desarrollo de proyectos productivos teniendo en cuenta la riqueza de sus tierras.

Para que la gestión de proyectos por parte de las comunidades sea efectiva, es necesario en primer lugar que los interesados tengan acceso a capacitaciones que además de contemplar la parte formal de la elaboración de proyectos, incluya el conocimiento de los mecanismos de gestión de los mismos a instituciones públicas y privadas del orden nacional e instituciones internacionales, con el fin de aprovechar todas las posibilidades que en muchos casos se desconocen y por ende no se aprovechan por falta de su conocimiento.

Objetivo General

Instruir a la comunidad en la implementación de estrategias productivas que contribuyan al bienestar de las comunidades locales del humedal y la promoción de la conservación de su ecosistema.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar en la comunidad los elementos necesarios para generar y consolidar formas organizativas de trabajo.
- Brindar capacitación específica en áreas de la producción y mercadeo de productos.
- Capacitación para el aprovechamiento eco turístico con explotación sostenible del humedal.

Metas:

Capacitación del propietario, administrador e interesados en la formulación y gestión de proyectos productivos y eco turísticos.

Actividades:

1. Socialización a las comunidades de las actividades a desarrollar
2. Inscripción de los interesados.
3. Desarrollo de capacitaciones y talleres

Indicadores:

Número de proyectos formulados
Número de proyectos en ejecución

Número de familias comprometidas en los procesos de formación para la formulación de proyectos

Capacitaciones y visitas a las localidades

Responsables:

1. CORTOLIMA
2. SENA
3. Alcaldía

Prioridad: Mediano plazo.

9.9. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

Para la planificación, seguimiento y evaluación del Plan integrado de manejo de los humedales de la zona baja del departamento del Tolima, se propone crear un comité interinstitucional conformado por:

1. La Corporación Autónoma del Tolima (CORTOLIMA).
2. Un delegado del municipio (Natagaima).
3. Un delegado del MAVDT.
4. Un delegado de la comunidad indígena Pacande.
5. Un delegado de la gobernación del Tolima.

Funciones:

1. Planificación.
2. Toma de decisiones
3. Seguimiento, ajuste y evaluación del plan de acción

Coordinación.

Responsabilidad de la Corporación Autónoma del Tolima (CORTOLIMA).

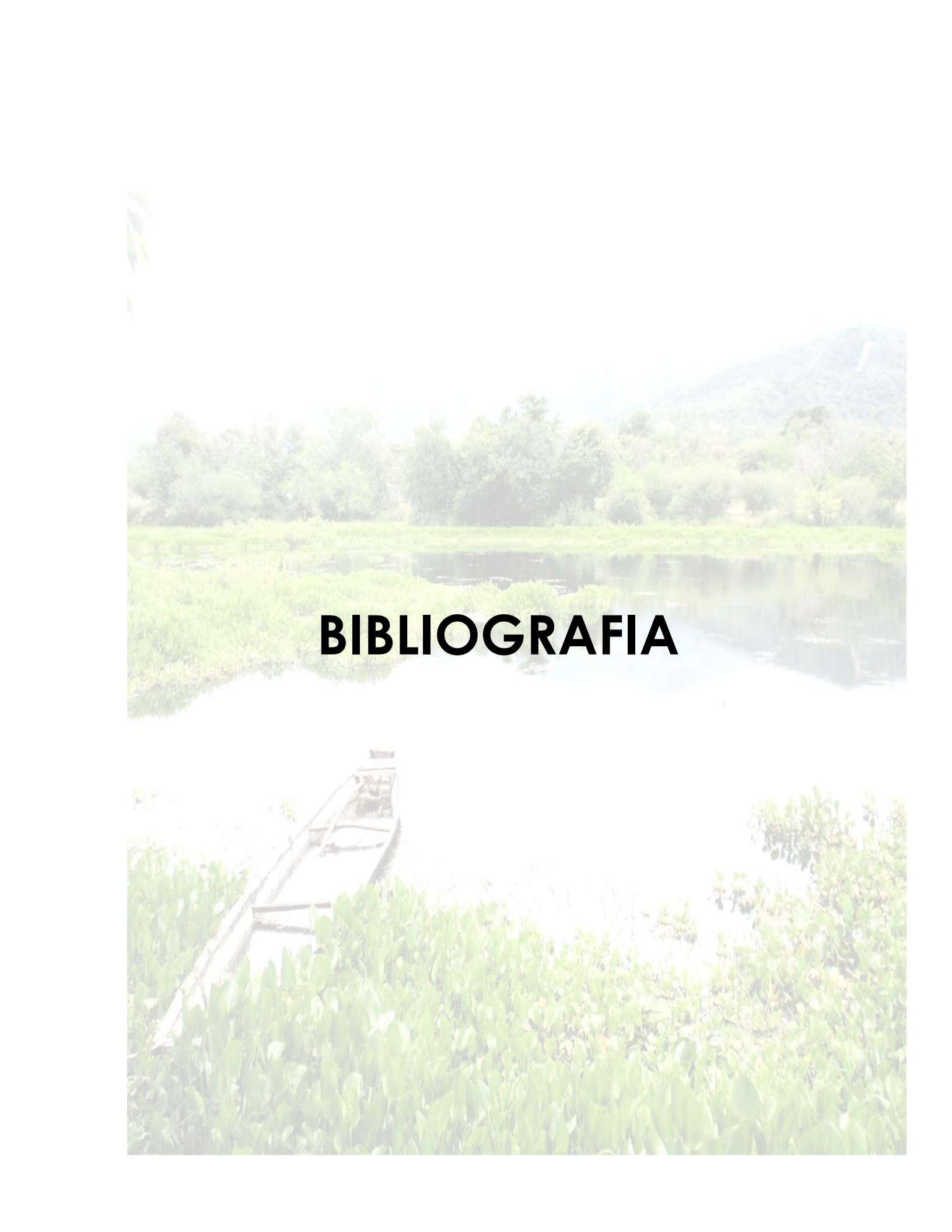
Revisión Trienal del Plan de Manejo

Esta etapa se propone cada tres años, donde participará el comité coordinador, representantes de comunidades beneficiarias de los proyectos, las entidades ejecutoras y ONGs. El objetivo principal es evaluar la implementación del Plan de Manejo.

9.10. PLAN DE TRABAJO ANUAL

Programas y Proyectos	PLAN DE TRABAJO ANUAL									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
PROGRAMA 1. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL HUMEDAL Y DE SU BIODIVERSIDAD.										
Proyecto 1.1. Conservación y mantenimiento del humedal Saldañita	X	X	X							
Proyecto 1.2. Conservación de la fauna del humedal limitando y minimizando el impacto por factores antrópicos.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 1.3. Recuperación de la ronda hídrica.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 1.4. Reconformación hidrogeomorfológica del vaso del humedal										
PROGRAMA 2 INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN										
Proyecto 2.1. Evaluación de los mecanismos de interrelación con las demás áreas de conservación cercana.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.2. Ampliación del conocimiento sobre especies de Fauna Silvestre	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.3. Ampliación del conocimiento sobre especies de la Flora Silvestre.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.4: Programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROGRAMA 3. MANEJO SOSTENIBLE.										
Proyecto 3.1. Compensación por Pago de Bienes y Servicios Ambientales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto 3.2. Capacitación en la Formulación y Desarrollo de Proyectos Productivos.	X	X	X	X	X	X				
COSTOS	\$900.000.000	\$900.000.000	\$900.000.000	\$900.000.000	\$900.000.000	\$900.000.000	\$130.000.000	\$130.000.000	\$130.000.000	\$130.000.000

Fuente: GIZ (2015)

The background image is a landscape photograph. In the foreground, there is a dense patch of green, leafy plants, possibly water hyacinths, growing in a body of water. A small, narrow wooden boat is visible, partially obscured by the plants. The middle ground shows a calm body of water reflecting the sky and the surrounding greenery. The background is filled with a thick line of trees and shrubs, with a hazy, mountainous area visible in the distance under a bright, overcast sky.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

- Adamus, P., T.J. Danielson & A. Gonyaw. (1991). Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland, Freshwater Wetlands. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC.
- Acosta-Galvis, A. R. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (3): 289.
- Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mammals (Synapsida: Theria) of Colombia. *Biota Colombiana* (1), 44-75.
- Aguilar, V. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas* 8(48): 1-16.
- Alberti, M. & J. Parker. (1991). Indices of environmental quality: the search for credible measures. *Environ. Impact Assess. Rev.* 11: 95-101.
- Alcaldía del municipio de Natagaima. (2001). *Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Natagaima*.
- Alcaldía del municipio de Natagaima. (2012). *Plan de desarrollo municipal Natagaima somos todos 2012-2015*.
- Alvarado-Cárdenas, L; Graciela C; Diego-Pérez, N; Domínguez-Licon, E; Espejo, A; Villanueva, R; García-Cruz, J; García-Mendoza, A; Elizondo, E; Herrera, Y; Lascurain, M; López-Ferrari, A; Lot, A; Domínguez, C; Martínez, M; Lemos, R; Mora, J; Mora, A; Olvera, M; Peterson, P; García-Armora, P; Sánchez, G; Sosa, V, Y Zepeda, C. (2013). Plantas Acuáticas Mexicanas Una Contribución A La Flora De México. Volumen I. Monocotiledoneas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Álvarez, D. E. (1993). Composición florística, diversidad, estructura y biomasa de un bosque inundable, en la Amazonía Colombiana. Tesis de Magister en Ecología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Balmori, A. (1999). La reproducción en los quirópteros. Revisiones en Mastozoología. *Galemys*, 11(2), 17-34. Base de datos-Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>
- Barba E (2004) Valor del hábitat: Distribución de peces en humedales de Tabasco. *ECOfronteras* 25: 9-11
- BirdLife International (2000). Threatened Birds of the World. Lynx Edicions, BirdLife International. Barcelona, Cambridge.
- Blanco, D. (2000). Los humedales como hábitat de las aves acuáticas. Buenos Aires Argentina:UNESCO.
- Blanco & Canevari. (2000) Seminario-Taller sobre monitoreo ambiental. Rocha, noviembre de 1998 / Walter Norbis, Luiza Chomenko (coordinadores). Rocha, UY : PROBIDES, 2000. 246 p. (Documentos de Trabajo).

Cabral, L. & Casco, S. (2010). Monocotiledoneas. Diversidad Vegetal. Biotaxonomía de Spermatofitas. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional de Corrientes. Argentina

Callaway, J.C., G. Sullivan, J.S. Desmond, G.D. Williams & J.B. Zedler. (2001). Assessment and Monitoring. En: J.B. Zedler (ed.). Handbook for Restoring Tidal Wetlands. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Castaño, O. V. (Ed). (2002). libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia. 160 p.

Castro, H.F. & G. H. Kattan. (1991). Estado del conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca. p. 310-323. En: E. Florez y G. Catan. Memorias primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. INCIVA, Cali.

Castellanos, C.A. (2006). Los Ecosistemas de Humedales de Colombia. Disponible en Internet. [Http://lunazul.ucaldas.edu.co](http://lunazul.ucaldas.edu.co). P. 1-5.

Chaparro-Herrera, S.; Echeverry-Galvis M. A.; Córdoba-Córdoba S. & Sua-Becerra, A. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14 (2), 235-271.

Collins, S.L., J.V. Perino, J.L. Vankat. (1982). Woody vegetation and microtopography in the bog meadow association of Cedar Bog, a west central Ohio USA fen. *American Midland Naturalist* 108: 245-249.

Contreras, F; C. Leaño, J.C Licona, E. Dauber, L. Gunnar, N.Hager & C.Caba. (1999). Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 51p.

Correa, S. B., Crampton, W. G. R., Chapman, L. J. & Albert, J. S. (2008). A comparison of flooded forest and floating meadow fish assemblages in an upper Amazon floodplain. *Journal of Fish Biology*, 72:629-644

Cowardin, L. M., Carter, V., Golet, F. C. & LaRoe, E. T. (1979). Classification of wetlands and deep water habitats in the United States. Washington D.C:U.S. Fish and Wildlife Service.

Cruz-Lara, L. E., C. Lorenzo, L. Soto, E. Naranjo y N. Ramírez-Marcial. (2004). Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20:63-81.

Dahl, G. (1971). Los Peces del Norte de Colombia. Bogotá, Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los recursos Naturales Renovables (INDERENA). 391 p.

Delgado, P. Y S. M. Steadman. (2008). Humedales y peces una conexión vital. Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA). USA. 36p.

Domínguez, E. & Fernández, H. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistematica y biología. (1a ed.) Tucumán, Argentina. Fundación Miguel Lillo. ISBN 978-950-668-015-2.

Dugan, P. (1992). Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acción inmediata. UICN. Gland, Suiza. 130-470pp.

Duellman, W.E. & L. Trueb, (1986). Biology of Amphibians. McGraw-Hill, Nueva York. 670 pp.

Duellman, W. E. (1999). Distribution Patterns of Amphibians in South America. Chapter 5. Pp. 255. En: Duellman, W.E. Patterns of Distribution. A Global Perspective. The Johns Hopkins University Press.

Edwards, R.J., G. Longley, R. Moss, J. Ward, R. Matthews and B. Stewart. (1989). A classification of Texas aquatic communities with special consideration toward the conservation of endangered and threatened taxa. Texas Journal of Science 41:231-240.

Eigenmann, C. (1922). The fishes of the Northwestern South America, part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá, and Pacific slopes of Ecuador, y Perú, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. En: Mem. Carnegie Mus. Vol.9, No. 1. p. 1-346.

Elmberg, J., Nummi, P., Pöysä, H. & Sjöberg, K. (1994). Relationship between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. Journal of Biogeography, 21: 75-84.

Emmons, L. & Freer, F. (1990). Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press, Illinois.

Epler, J. (2010). The Water Beetles of Florida. Crawfordville, Florida, E.E.U.U: Florida Department of Environmental Protection.

Esquivel, H. & A. Nieto. (2003). Estudio florístico en la Cuenca alta y media del río Combeima. Universidad del Tolima.

Fañá, B. J. (2000). Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica. Ediciones G.H.e.N. Grupo Hidro-ecológico Nacional, Inc. (G.H.e.N). Republica Dominicana. [en línea]. [Enero de 2000]. Disponible en: <http://www.ambiente-ecologico.com/067-02 2000/juannicolafania67.htm>

Farinha, J.C., L.T. Costa, G. Zalidis, A. Matzavelas, E. Fitoka, N. Heker & P.T. Vives. (1996). Mediterranean wetland inventory: habitat description system. Lisboa. MedWet. ICN, Wetlands International, Greek Biotope, EKB

Fernandez, N; Ramírez, A & Solano, F. (2003). Índices fisicoquímicos de la calidad del agua un estudio comparativo. Conferencia internacional usos múltiples del agua: para la vida y el desarrollo sostenible. p: 221-219.

Figuerola, J., & Green, A. J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. In Ecología, manejo y conservación de los humedales (pp. 47-60). Instituto de Estudios Almerienses.

Fontanillas, P.J., García, C. & De Gaspar, S. (2000), Los reptiles: Biología, comportamiento y patología. Mundi-Prensa, México, D.F. 160 pp.

Frost, D. R. (2015). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4. Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. The American Museum of Natural History, New York, USA.

Galindo-Espinosa, E., Gutiérrez-Díaz, K. A., & Reinoso-Flórez, G. (2010). Lista de los quirópteros del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 107-116.

Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*(73), 55-56.

Galvis, G.; Mojica, J. & Camargo, M. (1997). Peces del Catatumbo. Santafé de Bogotá, D' Vinni Editorial Ltda, 118 p. (Serie: Ciencias). ISBN: 84-472-0242-9.

García-Alzate, Taphorn, D. C., Roman-Valencia, C. & Villa-Navarro, F. (2015). *Hyphessobrycon natagaima* (Characiformes: Characidae) a new species from Colombia, with a key to the Magdalena basin *Hyphessobrycon* species. *Caldasia*, 37 (1): 221-232.

García-Herrera, L., Ramírez-Francel, L. y Reinoso-Flórez, G. 2015. Mamíferos en relictos de Bosque Seco Tropical del Tolima, Colombia, *Mastozoología Neotropical*, 22(1):11-21.

Garrett, J.M. and D.A. Barker. (1987). Field Guide to Reptiles and Amphibians of Texas. Texas Monthly Fieldguide Series, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.

Gentry, A. H. (1993). A field guide to the families and genera of woody plants of northwest south America (Colombia, Ecuador, Perú) whit supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington D. C.

Gobernación del Tolima, Asesoría de Asuntos Étnicos. (2009). *Arqueología, Etnohistoria y patrimonio Étnico Cultural*. Ibagué.

Gobernación del Tolima. (2010). Gobernación del Tolima, Departamento Administrativo de Planeación. *Natagaima en Cifras 2000-2010*. Disponible en <http://www.tolima.gov.co/municipios/muni/natagaima/movie.swf>

González de Infante, A. (1988). El plancton de las aguas continentales. Secretaria general de la organización de los estados americanos. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington D.C. En: Proyecto Estación Piscícola San Silvestre, investigaciones, 1989. Citado por: Instituto nacional de los recursos naturales renovables y del ambiente.

Green, A. J. (1996). Analyses of globally threatener Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns and habitat use. *Conservation Biology*, 10: 1435-1445.

Growns, I. O., Pollard, D. A. & Harris, J. H. (1996). A comparison of electric fishing and gillnetting to examine fish communities. *Fisheries Management and Ecology*, 3. 13-34.

Guerrero-Kommritz, J. (1997). Ensayos sobre pesca eléctrica en Colombia. *Dahlia*, 2: 71-77.

Guisande, C., Pelayo-Villamil, P., Vera, M., Manjarrés-Hernández, A., Carvalho, M., Vari, R. P., Jiménez, L. F., Fernández, C., Martínez, P., Prieto-Piraquive, E, Granado-Lorencio, C. & Duque, S. (2012). Ecological factors and diversification among neotropical characiforms. *International Journal of Ecology*, 12

Hanson, P.; Springer, M. & Ramirez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*. 58 (supl. 4): 3-37.

Heyer, M. A., R. W. Donnelly, L. A. McDiarmid, C. Hayek & M.S. Foster. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. The Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Hickman, C. P., Roberts, L. S. & Larson, A. (2001). *Integrated principles of Zoology*. 11th ed. McGraw Hill. New York. 918 p. ISBN 0-07-290961-7.

Hilty, S.L. & W.L. Brown. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey.

Hilty, S. L. & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia, Edición en español*. Cali, Colombia: American bird conservation (ABC).

House, M. (1990). Water quality indices as indicators of ecosystem change. *Environ. Monit. Assess.* 15: 255-263.

Hutson, A. M., Mickleburgh, S. P., & Racey, P. A. (2001). *Microchiropteran bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/ SSC Chiroptera Specialist Group. Gland, Switzerland: Chiroptera Specialist Group. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Jaramillo, J & Aguirre, N. (2012). Cambios espacio-temporales del plancton en la Ciénaga de Ayapel (Córdoba-Colombia), durante la época de menor nivel del agua. *En Caldasia*, Vol 34 (1). p: 213-226.

Kardong, K. V. (2012). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. 6th ed. McGraw Hill. New York. ISBN-13: 978-0-07-352423-8.

Kattan, G. y Murcia, C. (1999). Informe especial: Investigación en biología de la conservación en Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Informe especial (8). 3-12p.

Keddy, P. A., Lee, H. T. & Wisheu, I. C. (1993). Choosing Indicators of Ecosystem Integrity: Wetlands as a Model System. En S. Woodeley, J. Kay & G. Francis (eds), *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems* (pp. 61-82). Estados Unidos: St. Lucie Press.

Kudo, R. R. (1976). *Protozoología*. Editorial CECSA, México.

Kunz, T. H. & Pierson, E. D. (1994). Bats of the world- an introduction. En T. H. Kunz, E. D. Pierson, & R. W. Nowak (Ed.), *Bats of the world*. (pág. 427). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Kushlan, J. A. (1993). Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool ?; in Moser M., Prentice R.C. and van Vessem J. (Eds.): *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s -A global perspective*. IWRB Spec. Publ. No. 26: 48-55. Slimbridge, UK.

Lasso, C.A., Gutierrez F. de P. & Morales-B D. (Editores) (2014). *X. Humedales interiores de Colombia: indentificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos*. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y pesqueros Continentales de Colombia.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia, 255pp.

Lindig-Cisneros, R. & J. B. Zedler. (2005). La restauración de humedales. En: Temas sobre restauración ecológica. Sánchez, O., E. Peters, R. Márquez-Huitzil, E. Vega, G. Portales, M. Valdez y Danae Azuara (Eds). Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México, D. F. 256p.

Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis*. 10th Edition. Volume 1. Stockholm, Sweden: L. Salvii.

Llano-Mejía, J., Cortés-Gómez, A.M. & Castro-Herrera, F. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 11 (1 y 2): 89-106.

Lobón-Cerviá, J. (1996). Response of a stream fish assemblage to a severe spate in northern Spain. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 125: 913-919.

López-Lanús, B. & Blanco, D. E. (2005). El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Global Series No. 17, Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. 9 p

Lopretto, E. y Tell, G. (1995). *Ecosistemas de aguas continentales*. Argentina: Ediciones Sur. 1401 p.

Lozano-Zarate, Y. (2008). Diversidad, distribución, abundancia y ecología de la familia Characidae (Ostariophysi: Characiformes) en la cuenca del río Totare (Tolima-Colombia). Tesis de Pregrado. Programa de Biología., Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué. 216p.

Machado, T. A. (1989). Distribución ecológica e identificación de los coleópteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales del departamento de Antioquia. Medellín. Proyecto de investigación. Universidad de Antioquia. Facultad de ciencias exactas y naturales. 323 p.

Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma, J.S., Galvis, G., Villa-Navarro, F., Vásquez, L., Prada-Pederos, S., et al., (2005). *Peces de los Andes de Colombia* 1a Edición. Bogotá D.C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. P. 346.

Maldonado-Ocampo, J.A., Vari, R.P., & Usma, J.S. (2008). Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. *Biota Colombiana*. 9(2), 143–237.

Mantilla- Meluk, H. (2009). *Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography*. Lubbock: Special Publications. Museum of Texas Tech University.

Marcano, A. (2003). Composición y abundancia del zooplancton del eje Pampatar (Punta Ballena) – La Isleta de Margarita, Venezuela en el periodo febrero-julio-2002. *Trab. Grad. Lic. Biol.* Universidad de Oriente, Boca del Río, Venezuela, 87 pp.

Márquez, G. (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia* 133: 87-103. Bogotá.

Martínez-Gómez, H. (2011). Muchas Flores, Pocos Frutos: El Papel De La Herbivoría Floral En La Producción De Frutos De Inga Ornata Kunth. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

MAVDT - Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 196 de 01 de Febrero de 2006. "Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia".

Mc Cafferty, W.P. (1981). Aquatic Entomology. Boston (USA): Science Books International. 448 p.

Mecalf & Heddy. (1981). Ingeniería de aguas residuales: tratamientos, vertido u reutilización. 3a Ed. México: MC Graw Hill,. 156 p.

Melo, O. & Vargas, R. (2003). Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos. Ibagué: Universidad del Tolima: CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Impresiones Conde, 193p.

Mendoza-C. H., & B. Ramírez-P. (2000). Plantas con flores de la Planada. Guía ilustrada de familias y géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación para la Educación Superior-social, Fondo Mundial para la Naturaleza. 244 p.

Merrit, R. W. & Cummins, K. W. (Eds). (2008). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third edition. Kendall/Hunt Publishing Company.

Miles, C. (1943). Los peces del río Magdalena. Ministerio de economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá. Colombia.

Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt,(1999). Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible.

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia: autor. Mitsch, W & Gosselink, G. (2007). Wetlands. John Willey & Sons Inc. NY., USA. 582 pp.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir Biodiversidad. M & T. Manuales y Tesis SEA. Vol. 1, Zaragoza.

Moyle, P & Cech, J. (1988). Fishes: An introduction to ichthyology. 2 ed. New Jersey : Prentice Hall.. 559 p.

Muñoz-Quesada, F. (2004). El Orden Trichoptera (Insecta) en Colombia, II: inmaduros y adultos, consideraciones generales. pp. 319 – 349. En: Fernández, F.; M. Andrade-C., & G. Amat, (Eds.). Insectos de Colombia. Vol. III. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia – Instituto Humboldt (Colombia).

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree. 10 (2) : 58 – 62p.

Musilova, Z., Rican, O. & Novak, J. (2009). Phylogeny of the Neotropical cichlid fish tribe Cichlasomatini (Teleostei: Cichlidae) based on morphological and molecular data, with the description of a new genus. Zool. Syst. Evol. Res. doi: 10.1111/j.439-0469.

Naranjo. L.G. (1997). Humedales de Colombia. Ecosistemas amenazados. En: Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana. Universidad Javeriana – CIPAV

- Naranjo L.G. y Bravo G.A. (2006). Estado del conocimiento sobre aves acuáticas en Colombia. En: Chaves M.E. y Santamaría M. (eds.). 2006. Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Tomo 2. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 394 p.
- Needham, J. G & Needham. (1991). Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Barcelona: Reverté. 131 p.
- Nelson, J. (2006). Fishes of the World. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Fourth., p. 539.
- Nowak, R.M. 1991. Walker's Mammals of the World. Fifth edition. The Johns Hopkins University, Baltimore. 1362.
- Otálora-Ardila, A. (2003). Mamíferos de los bosques de roble. Acta Biológica Colombiana 8: 57-71p.
- Parera, A. (2002). Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Ed. El Ateneo, Buenos Aires (2007). Wetlands. John Wiley & Sons Inc. NY., USA. 582.
- Perdomo, G. A Y Gomez, M. M. (2000). Estatuto de aguas para el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del Tolima. 3º ed. Ibagué: CORTOLIMA, p. 21-28
- Perez, A & Rodriguez, A. (2008). Indices fisicoquímicos de la calidad del agua para el manejo de las lagunas tropicales de inundación. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 56 (4): p 1905-1918.
- PNUD Colombia. (2011). Informe de Desarrollo Humano, Colombia Rural Razones para la Esperanza. Bogotá: PNUD.
- Ponce de León, J. & Rodríguez, R. (2010). Peces cubanos de la familia Poeciliidae: Guía de Campo. Editorial La Academia. La Habana-Cuba. p 3.
- Pough, F.H., Andrew, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Zavitzky, A.H. & Well, K.D. (2001). Herpetology. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Prada, J.E. (2005). Caracterización, compilación y complementación de la información biofísica y ecológica de los humedales de la cuenca mayor del río Prado para la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA. Tesis de Biología. Universidad del Tolima. Ibagué. 58p.
- Prescott E.G.; (1973); Contributions towards a Monograph of the genus Euglena, Guttingen; 168p
- Prudkin, A. (s.f.). Herpetología: entre anfibios y reptiles. Herpetología 1. 5 p.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E. & Desante, D. F. (1993). Handbook of field methods for monitoring landbirds. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144-www. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 41 p.
- Ramirez, J. (2000). Fitoplancton de agua dulce. Editorial Universidad de Antioquia

Ramírez, A. & Viña, G. (1998) Limnología Colombiana: aportes a su conocimiento y estadística de análisis. Bogotá. Fundación universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. ISBN 958- 9029-06-X.

Ramírez-Chaves, H. E. & Pérez, W. (2007). Mamíferos de un fragmento de bosque de roble en el departamento del Cauca, Colombia. Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural Universidad de Caldas 11: 65-79p

RAMSAR. (2002). Compendio del inventario de humedales. CRQ.

Reinoso, G; Villa-Navarro, F; García, J & Vejarano, M. (2009). Biodiversidad Faunística y Florística de la Cuenca del Río Totare. Biodiversidad Regional Fase III. Corporación Autónoma Regional del Tolima.

Reinoso - Flórez, G.; Villa – Navarro, F.; Losada, S.; García – Melo, J.E. & Vejarano – Delgado, M.A. (2010). Biodiversidad faunística de los humedales del departamento del Tolima. Informe técnico, Corporación Autónoma Regional del Tolima Cortolima. 513 p.

Reinoso, G; Villa-Navarro, F & Losada S. (2013). Plan de manejo Ambiental Humedal Ambalemita. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporación Autónoma Regional del Tolima. Universidad Del Tolima.

Reis, R., Kullander, S., y Ferraris, C. (2003). Checklist of the freshwater fishes of the south and Central America. (p. 729). Porto alegre Brasil: Edipucrs.

Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H. & Lopez-Lanus, B. (2002). Libro rojo de aves de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogota, Colombia.

Resguardo Indígena Pacande (2015). Censo Resguardo Indígena Pacande (2015). Municipio de Natagaima.

Restall, R., Rodner, C. & Lentino, M. (2006). Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts. Christopher Helm. Helm Identification Guides.

Restrepo C. y Naranjo L.G. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el Valle del Cauca, Colombia. pp. 43-45. En: Álvarez, H., Kattan G. y Murcia C. (eds.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. Cali, Colombia.

Rodríguez-Schettino, L. & Chamizo-Lara, A. (2003). Sinfin de formas y colores. En Anfibios y Reptiles de Cuba. Ed. Lourdes Rodríguez Schettino. UPC Print, Vaasa, Finlandia. p. 64-73.

Roldán, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis"-FEN COLOMBIA- Fondo colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"-COLCIENCIAS- Universidad de Antioquia. Colombia. 217 p.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia : Uso del método BMWP/Col. Medellín, Colombia : Editorial Universidad de Antioquia. 170 p. ISBN 958-655-671-8.

Roldán G. & Ramírez J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical 2ª Edición. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín . ISBN 978-958-714-188-3. 440

Rosemberg, D.M. & Resh, V.H. (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York : Chapman y Hill. 48p.

Rueda-Almonacid, J.V. (1999). Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Volumen 23 (suplemento especial). p: 475-497.

Rueda-Almonacid, J.V., Lynch, J.D. & Amézquita, A. (2004). Libro rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá (Colombia).

Ruiz-Carranza, P. M & Lynch, J. D. (1997). Ranas centrolenidae de Colombia X. Los Centrolenidae de un perfil del flanco oriental de la cordillera Central en el departamento de Caldas. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 21 (81): 541-553.

Ruiz, E. (2002). Métodos para el estudio de las características fisicoquímicas del agua. : En : RUEDA D., G. (Editor y Compilador). Manual de métodos en limnología. Bogotá : Asociación Colombiana de Limnología : Pen Clips Publicidad & Diseño. 150 p.

Rutschke, E. (1987). Waterfowl as bioindicators. ICBP Technical Publication N°6: 167-172. ICBP, Cambridge, U.K.

Salaman, P., Donegan, T. & Caro, D. (2009). Listado de aves de Colombia 2009. Conservación colombiana 8: 1-89.

Samper, D. (1999) Colombia Caminos del agua. Ed. Banco de Occidente, Santa Fé de Bogotá, primera edision.

Samper, C. (2000). Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación. Ed. Banco de Occidente, Santa Fé de Bogotá, primera edision.

Segnini, S. & Chacón, M. (2005). Caracterización fisicoquímica del hábitat interno y ribereño de ríos andinos en la cordillera de Mérida, Venezuela. En: ECOTRÓPICOS (Sociedad Venezolana de Ecología). Vol 18., No 1. p 38-61.

SER Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Scott. D.A. & Carbonell, M. (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. Slimbirdge, UK: IWRB. Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá. Colombia.

Scott, D.A. & T.A. Jones. (1995). Classification and Inventory of Wetlands. A Global Overview. Vegetatio 118: 3-1 | 6.

- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación De los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical, en prensa, Mendoza, 65 p.
- Steindachner, F. (1878) Zur Fischfauna des Magdalenen-Stromes. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien v. 15 (12): 88-91.
- Stiles, F.G. & C.I. Bohórquez. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de la Quinchas, Boyacá, Colombia. Caldasia 22, 61-92.
- Sutherland, W. J. (1998). The effect of local change in habitat quality on populations of migratory species. Journal of Animal Ecology, 35: 418-421.
- Titus, J.H. (1990). Microtopography and woody plant regeneration in a hardwood floodplain swamp in Florida. Bulletin of the Torrey Botanical Club 117: 429-437.
- Uetz, P. & Hošek, J. (2015). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed March 23, 2015.
- UICN. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 01 June 2015.
- Vanjare, A., Padhye, S & Pai, K. (2010). Zooplankton from a polluted river, Mula (India), with record of *Brachionus rubens* (Ehrenberg, 1838) epizoic on *Moina macrocopa* (Straus, 1820). EN Opusc. Zool. Budapest, Vol 41 Nº1. p 89-92.
- Vargas O. (2007). Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Vargas R., O. (2011). "Los pasos fundamentales en la restauración ecológica". En: Vargas R., O., Reyes B., S. P. La Restauración Ecológica en la Práctica: Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica, Bogotá, D. C., Colombia, Ed. Universidad Nacional de Colombia. 634p p19-40.
- Vargas, F. & Castro, F. (1999). Distribución y preferencias de microhábitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico colombiano. Caldasia 21(1): 95-109.
- Vásquez, C., Ariza, A & Pinilla G. (2006). Descripción del estado trófico de diez humedales del Altiplano Cundiboyacense. EN UNIVERSITAS SCIENTIARIUM Revista de la Facultad de Ciencias. Vol 11., Nº 2. (2007): p 61-75.
- Viera, M., Cardozo, A. & Krause, L. (2011). Distribution, habitat and conservation status of two threatened annual fishes (Rivulidae) from southern Brazil. Endangered Species Research, 13 (79): 79-85.
- Vilardy, S., Jaramillo, Ú., Flórez, C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J., Aponte, C. (2014). Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, 100 pág.

Viñals (2004): New tools to manage wetland cultural heritage. 5th European Regional Meeting of the RAMSAR Convention. Organizado por Convenio Internacional sobre Humedales o de RAMSAR. Yerevan (Armenia), 4-8 diciembre, 2004.

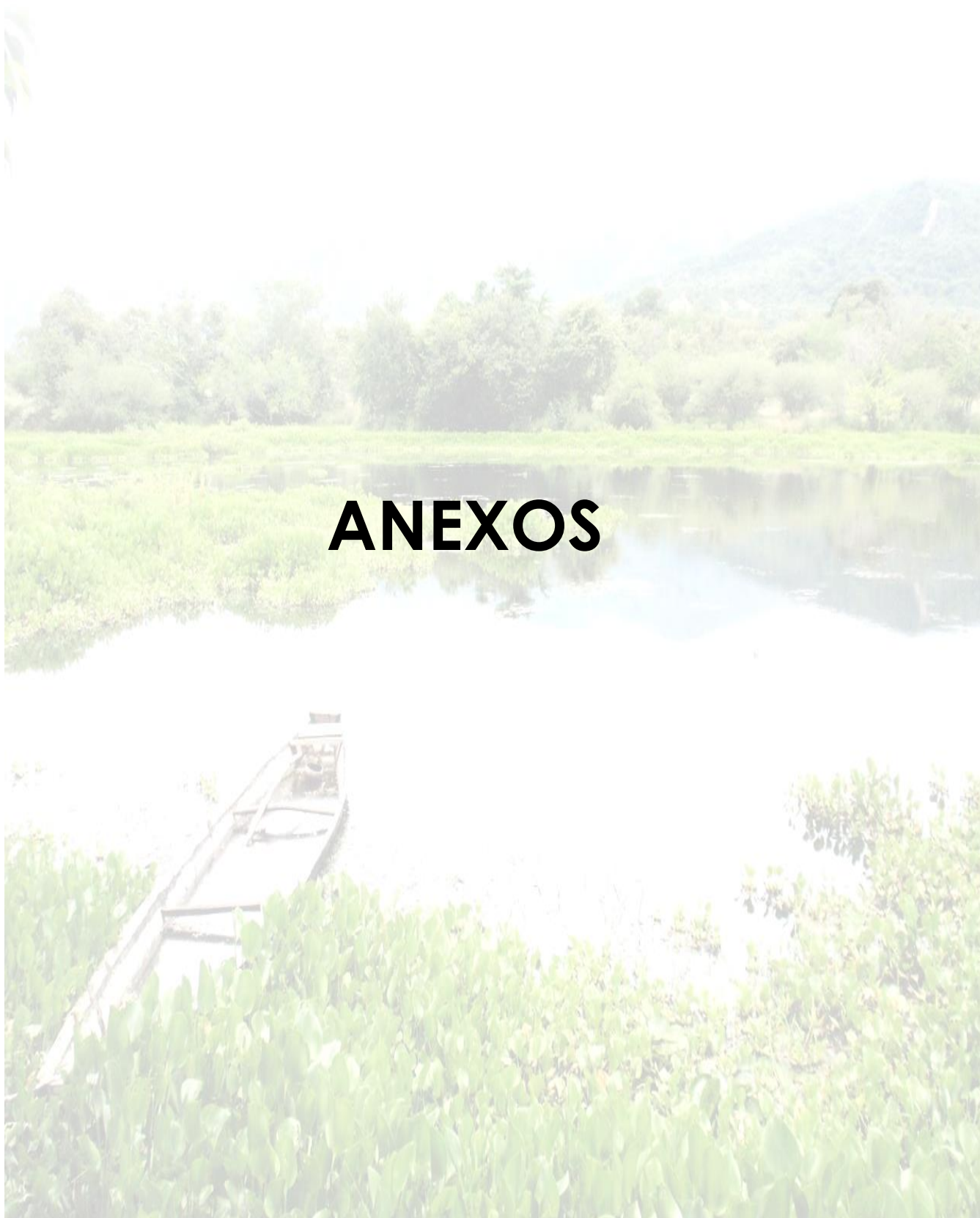
Wehr, J & Sheath, R. (1981). Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification. Primera Edición. Boston: Academic Press. 2003. 935p.

Wetzel, R. G., (1981). Limnología. Ediciones Omega S. A. Barcelona. 679 p

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (editors). (2005). Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed).

Yacubson S. (1974). Catálogo e Icografía de las chlorophytas de Venezuela; Universidad de Zulia; Venezuela; 143 p

Zandona, E (2010). The thropic ecology of Guppies (*Poecilia reticulata*) from streams of Trinidad. A dissertation of Doctor of Philosphy. Drexel University. EEUU.





ANEXO A. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

**PROYECTO: PLANES DE MANEJO HUMEDALES DE ZONAS
BAJAS
- DEPARTAMENTO DEL TOLIMA-**

Fecha actualización FIR	Código Humedal	Nombre del Humedal HUMEDAL SALDAÑA								
Otros nombres:		Latitud	3°	29'	59.171"	Longitud	74°	43'	10.85"	Altitud: 308 m
Municipio: NATAGAIMA	Vereda: La Molana	Cuenca: Subzona hidrográfica del Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena				Complejo:				
Área 3,65 ha	Tipo de humedal NATURAL	Código				Descripción		Topónimo		
Descripción resumida del Humedal: El espejo de agua ocupa una extensión aproximada de 3,65 ha, 378 msnm. El humedal limita al norte con sectores aledaños a la Quebrada Pacande; al oriente con una vía destapada que lleva a la vereda La Virginia; al occidente con la quebrada Saldaña y al sur con cultivos semestrales del resguardo indígena. De acuerdo con la convención RAMSAR, es un humedal de interior, con un sistema Palustre y subsistema Permanente, de la clase Emergente y la subclase Pantanos y ciénagas dulces permanentes.										
Características físicas: La zona alrededor del humedal Saldaña pertenece a un paisaje de piedemonte con relieves tipo colinas y vallecitos y un sector en la parte alta de la Quebrada Saldaña pertenece a un paisaje de montaña con un relieve tipo cañones y taludes. El régimen de lluvias para el Municipio de Natagaima, es bimodal, en todos los sitios seleccionados, ello indica que existen 2 épocas marcadas de lluvias. Los meses de invierno, en el primer semestre son abril y mayo; para el segundo semestre los meses de octubre, noviembre y diciembre. Los meses de enero, febrero y marzo, son meses de transición y julio, agosto y septiembre son meses de baja precipitación.										
Características ecológicas: Presenta una riqueza alta. La flora se compone de 22 especies de plantas (principalmente de las familias Leguminosae y Rubiaceae) y 36 géneros de organismos fitoplanctónicos. En cuanto a la fauna, el zooplancton se compone de por tres géneros <i>Bosmina</i>, <i>Keratella</i> y <i>Cyclopodida</i> los macroinvertebrados acuáticos por 18 familias de los Phylum Annelida, Arthropoda, Mollusca y Platyhelminthes; los anfibios y reptiles estuvieron representados por cuatro y tres especies respectivamente y 38 especies de aves. No se ha los mamíferos asociados al mismo, sin embargo se hizo un estimado de las posibles especies que se podrían encontrar en la zona. El índice de calidad de aguas ICA señala una calidad BUENA.										
Principales especies de flora: La mayoría de las especies encontradas presentan uno o más usos, por lo cual podrían considerarse como especies importantes para las poblaciones humanas aledañas. La mayoría de las especies están reportada en la categoría de preocupación menor (LC)					Principales especies de fauna: El ave <i>Euphonia concinna</i> es endémica para el Alto Valle del Magdalena (AVM, Tolima y Huila). El ave <i>Cathartes aura</i> es migratoria es una especie migratoria. - Apéndice II CITES: <u>Reptiles</u> <i>Iguana iguana</i>, <i>Caiman crocodilus</i>. <u>Aves</u> <i>Forpus conspicillatus</i>, <i>Rupornis magnirostris</i>.					
Valores sociales y Culturales: Los habitantes si refieren un significado cultural en la actualidad para el					Tenencia de la Tierra: El Humedal Saldaña se encuentra ubicado dentro del resguardo indígena Pacande. El tipo de tenencia corresponde a un predio privado otorgado en un 100% al					

resguardo indígena Pacande. La comunidad expresa que el resguardo está en total disposición a cuidar el humedal, asimismo están dispuestos a tomar las medidas necesarias con tal de preservar lo que para ellos significa como un patrimonio cultural.	resguardo indígena, mediante la escritura pública 422 del 11 de diciembre de 1996 el INCORA compro el predio Santa Ana con una extensión de 94 hectáreas 7.663 metros cuadrados por un valor de \$146.219.350; el 21 de febrero de 1997 el INCORA hace entrega gratuita del predio al resguardo indígena Pacande.
Uso de Suelo actual: Las actividades agrícolas predominan en el área de influencia directa son los cultivos de maíz y limón, con una participación del 53% y 41% respectivamente, las áreas destinadas a estas actividades económicas varían de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona, pero regularmente siembran de 1 a 5 hectáreas. Adicionalmente, el resguardo Pacande presenta cultivos esporádicos de caña (3%) y pastos (3%), cuando deciden sembrar estos productos destinan entre 1 y 2 hectáreas.	Factores adversos que afecten el humedal: La mayor alteración corresponde la invasión del humedal por vegetación que cubre el cuerpo de agua. También la ganadería en el área de influencia del humedal provoca la compactación del suelo por el pisoteo constante del ganado y modifica su geoforma, además debido al arrastre de dicho material se afectaría la calidad del recurso hídrico. Así mismo el humedal se ve perjudicado por las heces del ganado y por el barro que recubre sus alrededores. Control de inundaciones. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal. Contaminación. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal. Urbanización. No se presenta tensionantes de tipo urbano, industrial ni de infraestructura de recreación dado que el humedal se encuentra en un área privada. Sobreexplotación de recursos biológicos. Los pobladores de la región dan a conocer que no existe el uso en exceso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, ni la recolección de nidos o extracción de materiales para usos domésticos, industriales locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción), sin embargo se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.
Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas Plan de acción. I. Manejo y uso sostenible. II. Conservación y Recuperación. III. Comunicación, formación y concienciación	
Actividades de investigación en curso e infraestructura existente	
Actividades turísticas y recreativas No reportada	
Autoridades e instituciones responsables de la gestión/manejo del humedal. CORTOLIMA	

ANEXO B. Portada Artículo *HYPHESSOBRYCON NATAGAIMA* (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) A NEW SPECIES FROM COLOMBIA, WITH A KEY TO THE MAGDALENA BASIN *HYPHESSOBRYCON* SPECIES. Revista Caldasia 2015

doi: <http://dx.doi.org/10.15446/caldasia/v37n1.51228>

<http://ciencias.bogota.unal.edu.co/icn/publicaciones/>

Caldasia 37(1):221-232. 2015

***HYPHESSOBRYCON NATAGAIMA* (CHARACIFORMES:
CHARACIDAE) A NEW SPECIES FROM COLOMBIA,
WITH A KEY TO THE MAGDALENA BASIN
HYPHESSOBRYCON SPECIES**

***Hyphessobrycon natagaima* (Characiformes: Characidae) una
nueva especie para Colombia, con clave para las especies de
Hyphessobrycon de la Cuenca del Magdalena**

CARLOS A. GARCÍA-ALZATE

Universidad del Atlántico, Programa de Biología, Barranquilla, Colombia.

Universidad del Quindío, Laboratorio de Ictiología, Apartado 2639, Armenia, Colombia.

carlosgarciaa@mail.uniatlantico.edu.co

DONALD C. TAPHORN

1822 North Charles Street, Belleville, Illinois, 62221, USA. taphorn@gmail.com

Universidad del Quindío, Laboratorio de Ictiología, A. A. 2639, Armenia, Colombia.

CESAR ROMAN-VALENCIA

Universidad del Quindío, Laboratorio de Ictiología, Apartado 2639, Armenia, Colombia.

ceroman@uniquindio.edu.co

FRANCISCO A. VILLA-NAVARRO

Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Zoología,

Departamento de Biología, Ibagué, Colombia. fvilla@ut.edu.co

ABSTRACT

A new species, *Hyphessobrycon natagaima*, is described from the upper Magdalena River Basin in Colombia. It differs from all other species of *Hyphessobrycon* with a dark lateral stripe inhabiting the Magdalena River Basin: *H. poecilioides*, *H. proteus* and *H. ocaseoensis*, by having eight to twelve pored lateral-line scales (vs. 14-26); four scales between the lateral line and the pelvic-fin insertions (vs. five or six); one tooth on the maxilla (vs. zero in *H. poecilioides*, and two to five in *H. proteus*; except *H. ocaseoensis*, with one), a dark, interrupted, lateral stripe that is not in contact with the caudal peduncle spot (vs. absence of caudal spot in *H. poecilioides*, lateral stripe continued that is in contact with the caudal peduncle spot in *H. ocaseoensis*). It has a rhomboid shaped caudal-peduncle spot that continues on to middle caudal-fin rays (vs. absence of caudal peduncle spot in *H. poecilioides* and caudal peduncle spot round and not continued on to middle caudal-fin rays in *H. ocaseoensis*); and presence of hooks on all fins in mature males (vs. males with hooks on anal, pelvic and pectoral fins). *Hyphessobrycon natagaima* differs from *H. ocaseoensis*, in addition to the above characters, by having four scale rows between the lateral line and the anal-fin origin (vs. six); three or four scale rows between the lateral line and the pelvic-fin insertions (vs. six); ten or eleven predorsal scales (vs. nine); i,9,i dorsal-fin rays (vs. ii,8,i); 18-20 branched anal-fin rays (vs. 21-22) and eleven branched pectoral-fin rays (vs. twelve). A key for the identification of *Hyphessobrycon* species present in the Magdalena River Basin is provided.

