

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL AMBALEMITA



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

República de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA

OLGA LUCIA ALFONSO LANNINI

Directora General

JOSÉ ALEXANDER GRIJALBA CASTRO

Subdirector de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible

LUIS FERNANDO POVEDA CABEZAS

Profesional Especializado- Gestión Integral de la Biodiversidad

Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible

CORTOLIMA

Nit: 890.704.536-7.

PBX: +57(8) 265 5378-2654553

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

NESTOR FABIAN TORRES R

Representante Legal

LEIDY TATIANA ORTEGON TORRES

Directora del proyecto

UNION TEMPORAL CORTOLIMA

901635232-6

VIVIAN TATIANA DELGADO FLOREZ

Fotografía

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	8
<u>PREAMBULO</u>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
LOS HUMEDALES.....	13
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y REHABILITACIÓN AMBIENTAL.....	14
ESTRATEGIAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS HUMEDALES	16
NORMATIVIDAD.....	18
<u>OBJETIVOS</u>	<u>24</u>
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
<u>1. LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN.....</u>	<u>26</u>
1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	26
1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL	27
<u>2. COMPONENTE FÍSICO</u>	<u>29</u>
2.1 GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS.....	29
2.2 CLIMA.....	30
2.3 HIDROLOGÍA.....	32
2.4 HIDROGRAFÍA	32
2.5 BATIMETRIA.....	32
<u>3. COMPONENTE BIÓTICO.....</u>	<u>36</u>
3.1. FLORA.....	36
3.1.1 FITOPLANCTON.	36
3.1.2 FLORA ASOCIADA AL HUMEDAL:.....	38
3.2 METODOLOGÍA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA.....	39
3.2.1 FITOPLANCTON.	39

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

3.2.2 FLORA DEL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA.....	42
3.3 FAUNA.....	45
3.3.1 ZOOPLANCTON.....	45
3.3.2 ICTIOFAUNA.....	46
3.3.3 HERPETOFAUNA.....	48
3.3.4 AVIFAUNA	51
3.3.5 MASTOFAUNA	54
3.4 METODOLOGÍA Y ANALISIS DE DATOS	55
3.4.1 ZOOPLANCTON.....	55
3.4.2 ICTIOFAUNA.....	57
3.4.3 HERPETOFAUNA.....	59
3.4.4 AVIFAUNA	62
3.4.5 MASTOFAUNA	72
4. VALORES DE USO Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS	78
4.1 SERVICIOS ECOSISTEMICOS.....	78
4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIAL	80
4.3. LOCALIDAD DE INFLUENCIA	81
ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRINCIPALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	82
4.4. METODOLOGIA	83
4.5. RESULTADOS.....	83
4.5.2. RELACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL.....	86
5. COMPONENTE AMBIENTAL	87
5.1. INTRODUCCIÓN.....	87
5.2. METODOLOGÍA.....	89
5.2.1 TRANSFORMACIÓN TOTAL (ORDEN DE MAGNITUD 1).....	90
5.2.2 PERTURBACIÓN SEVERA (ORDEN DE MAGNITUD 2).....	90
5.3 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS	91
5.3.1. ANÁLISIS CUALITATIVO DEL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA.....	93
5.4 ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL.....	95
5.4.1 TRANSFORMACIÓN TOTAL DEL HUMEDAL:	96

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

6. VALORACION Y EVALUACION	98
6.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA	98
6.1.1 GENERALIDADES DEL HUMEDAL	98
6.1.2 DIVERSIDAD BIOLÓGICA	98
6.1.3 NATURALIDAD.....	100
6.1.4 RAREZA	100
6.1.5 FRAGILIDAD	101
6.1.6 POSIBILIDADES DE MEJORAMIENTO	103
6.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL.....	103
CONOCIMIENTO DEL HUMEDAL POR LOS HABITANTES ALEDAÑOS	103
6.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES	104
7 ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL	106
7.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	106
7.2 ASPECTOS METODOLOGICOS.....	107
7.2.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.....	107
7.2.2 ESCALA DE EDICIÓN	107
7.2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	108
7.2.4 DELIMITACIÓN DE HUMEDALES	108
7.2.6 DELIMITACIÓN DE RONDAS HÍDRICAS.....	109
7.3 ZONIFICACIÓN PRINCIPAL.....	109
7.3.1 ÁREAS DE ESPECIAL SIGNIFICADO AMBIENTAL (AESA)	109
7.3.2 ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL (ARA).....	109
7.3.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA SOCIAL (AIS).....	110
7.3.4 ÁREAS DE PRODUCCIÓN ECONÓMICA (APE).....	110
7.4 CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN INTERMEDIA.....	110
7.4.1 HUMEDALES (Z1)	110
7.4.2 VEGETACIÓN DE CRECIMIENTO SECUNDARIO (Z2).....	111
7.4.3 RASTROJO (Z3).....	111
7.4.4 PASTURAS (Z4)	111
7.4.5 VÍAS (Z5).....	111
7.4.6 CULTIVOS PERMANENTES (Z6)	111

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

7.5	RESULTADOS	112
7.5.1	ZONIFICACIÓN PRINCIPAL	112
7.5.2	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL INTERMEDIA	113
7.5.3	RONDAS HÍDRICAS	115
7.6	AJUSTE DE LA ZONIFICACION	116
9.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	124
9.1	INTRODUCCIÓN	124
9.2	METODOLOGÍA	125
9.3	VISIÓN	126
9.4	MISIÓN	126
9.5	TIEMPOS DE EJECUCIÓN	126
9.6	ESTRATEGIAS	127
9.7	PROGRAMAS Y PROYECTOS	129
	PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN.	129
	Proyecto 1.1. Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.....	129
	Proyecto 1.2. Programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.....	157
	PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.....	159
	Proyecto 2.1. Control y seguimiento.....	159
10.	PLAN DE TRABAJO ANUAL	162
11.	COSTOS	163
	<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	164
	<u>ANEXOS.....</u>	176
	FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
	ESPECIES DE FLORA ASOCIADAS AL HUMEDAL AMBALEMITA	176
	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE AVIFAUNA OBSERVADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA 2022	181
	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE AVIFAUNA OBSERVADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA 2021	183
	ESPECIES DE PECES ASOCIADAS AL HUMEDAL	185
	ESPECIES DE HERPETOS ASOCIADAS AL HUMEDAL AMBALEMITA	185

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. MARCO LEGAL DE HUMEDALES.....	19
TABLA 2. EXTENSIÓN GEOGRÁFICA DEL HUMEDAL AMBALEMITA, AMBALEMA-TOLIMA.....	26
TABLA 3. CLASIFICACIÓN DEL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA, SEGÚN LA CONVENCION RAMSAR	28
TABLA 4. FITOPLANCTON HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA.....	40
TABLA 5. LISTADO DE ESPECIES REPORTADAS EN EL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA, MUNICIPIO DE AMBALEMA.....	43
TABLA 6. COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE ZOOPLANCTON HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA.....	56
TABLA 7. ICTIOFAUNA REPORTADA PARA EL HUMEDAL AMBALEMITA.....	59
TABLA 8. ABUNDANCIA DE HERPETOS HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA, AMBALEMA-TOLIMA... 	61
TABLA 9. ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN EL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA, AMBALEMA-TOLIMA.	63
TABLA 10. LISTADO GENERAL DE ESPECIES DE AVIFAUNA REGISTRADAS EN EL AÑO 2013 Y 2022 EN EL HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA, AMBALEMA-TOLIMA.....	66
TABLA 11. CATEGORÍAS CITES, ENDEMISMOS Y STATUS MIGRATORIO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA, AMBALEMA-TOLIMA.	71
TABLA 12. ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADAS EN LA VEREDA CHORRILLO DEL MUNICIPIO DE AMBALEMA.....	74
TABLA 13. TIPOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PRESTAN LOS HUMEDALES	78
TABLA 14. VALORES ECOSISTÉMICO HUMEDAL LAGUNA LA AMBALEMITA	84
TABLA 15. VALORES ECOSISTÉMICOS DE LOS HUMEDALES	88

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

TABLA 16. <u>PROPUESTA GENERAL DE ATRIBUTOS INDICADORES DE ESTADO Y GESTIÓN PARA HUMEDALES</u>	92
TABLA 17. <u>MATRIZ CUALITATIVA DE IMPACTOS HUMEDAL LAGUNA AMBALEMITA</u>	94
TABLA 18. <u>GRUPOS TAXONÓMICOS AÑOS 2015 Y 2022 HUMEDAL AMBALEMITA</u>	99
TABLA 19. <u>ESPECIES DE GRAN IMPORTANCIA REGISTRADA EN EL HUMEDAL AMBALEMITA AÑO 2015</u>	100
TABLA 20. <u>ESPECIES DE GRAN IMPORTANCIA REGISTRADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA AÑO 2022</u>	101
TABLA 21. <u>RESULTADOS DE FRAGMENTOS ZONIFICACIÓN PRINCIPAL</u>	112
TABLA 22. <u>RESULTADOS DE FRAGMENTOS ZONIFICACIÓN INTERMEDIA</u>	114
TABLA 23. <u>ÁREAS DE CONSERVACIÓN DE HUMEDALES CON RONDA HÍDRICA</u>	115

INTRODUCCIÓN

Según la Política Nacional de humedales interiores de Colombia (2001), los humedales son considerados un elemento vital dentro del amplio grupo de ecosistemas con que cuenta el país y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Desde el ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la salud y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción.

Los humedales se han denotado como una parte fundamental de los asentamientos humanos en todo el mundo, en razón a que ellos albergan recursos naturales fundamentales y permiten que se desarrollen procesos importantes para la supervivencia humana, vinculados a los humedales las comunidades han obtenido sustento mediante la pesca, cultivos de arroz y frutos entre otros, hasta la producción de madera, y paralelamente han recibido de estos acciones relacionadas a la captura de carbono, la purificación del agua y la creación (hace millones de años) de reservas de combustible fósil (Mitsch y Gosselink 2000). Así mismo se pueden destacar a los humedales como reguladores de los regímenes hídricos y se resaltan por el papel que juegan para los procesos de adaptación al cambio climático (CAR, 11); teniendo en cuenta la capacidad calórica del agua, el efecto de la vegetación sobre el ambiente y su alta productividad, los humedales, actúan como reguladores de emisiones atmosféricas y contriuyen a atenuar los efectos climáticos (Lopez, et al).

Siempre y cuando las condiciones ecológicas de los ambientes acuáticos no tengan alteraciones drásticas e irreversibles, los humedales presentan una compleja red trófica, que se desarrolla a través del tiempo y del espacio; la base de tal red se apoya en la existencia de determinadas especies vegetales muchas de ellas de característica endémicas, y que propician un hábitat atractivo para diversas especies de fauna silvestre que buscan la oferta de refugio y concentración constante de alimento en la zona. Es muy probable que en cada uno de estos sistemas se encuentre algún nivel de endemismo biológico (organismos cuya distribución geográfica es restringida), situación que incrementa la importancia de los ecosistemas de los humedales. (Castellanos 2006).

Teniendo en cuenta los múltiples beneficios de los humedales a nivel mundial es de destacar que para Colombia El Ministerio de Ambiente y Desarrollo de Sostenible estipula que la extensión de humedales de aproximadamente 2.589.839 Hectáreas, representadas en áreas de cobertura de cuerpos de agua naturales continentales, hidrófitas continentales, lagunas costeras y manglares.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Aunque son muchos los beneficios de los humedales, se ha demostrado que en la mayoría de ellos existe una fuerte problemática que se enmarca en la degradación y pérdida de los ecosistemas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013; Ruiz, 2014). Los humedales son afectados por diferentes factores, entre los que se encuentran: planificación y técnicas de manejo inadecuadas y políticas de desarrollos sectoriales inconsistentes y desarticuladas. Teniendo en cuenta la presión sobre estos ecosistemas es importante establecer estudios claros que permitan conocer los humedales y sus problemáticas y de tal forma se establezca una ruta con estrategias de planificación que conduzcan al manejo integral de los humedales, y por ende se logre conservar y proteger los mismos Ruiz (2014).

La importancia de conservar los humedales en Colombia radica en que estudios, como el realizado por Senhadji et al, 2017 acerca del estado de algunos humedales de Colombia, demostró que uno de los principales factores que afectan a los humedales son los procesos urbanísticos, seguido de los vertimientos por aguas residuales, la actividad agrícola y en menor proporción el vertimiento de residuos sólidos. Los autores encontraron que de las problemáticas más frecuente la contaminación hídrica que representa un 43.3%, en segunda instancia encontraron que los cambios en la dinámica hídrica, la desecación del humedal y aparición de especies invasoras es una problemática que en menor proporción se evidencia. Finalmente, y dentro los impactos ambientales producidos como consecuencia de los factores el de mayor frecuencia en los humedales es la pérdida de fauna y flora, seguido de la pérdida de biodiversidad y anoxia en el humedal, así mismo se encontró que los problemas de contaminación y deterioro ambiental en los humedales coinciden con zonas y municipios con altos niveles de pobreza.

Para Colombia el manejo de los humedales interiores se dirige a partir de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (Ministerio de Medio Ambiente –MMA 2002), en donde se establece un diagnóstico general, principios y objetivos, estrategias, líneas programáticas, metas, acciones, instrumentos para su implementación, estrategia financiera y visión sobre su implementación a 2014. Sin embargo, y aunque existes varios planes de manejo para los humedales no se evidencian notorios impactos positivos sobre las condiciones de estos ecosistemas en términos generales, impactos positivos sobre las condiciones de los humedales. (Lasso et al, 2014).

La falta de manejo y acciones de conservación de los humedales en el territorio colombiano genera que estos ecosistemas no presenten una adaptación eficaz al cambio climático. Las sequías extremas asociadas al fenómeno del del Niño), generaron por ejemplo durante los años 2009 y 2010 un déficit de lluvias de hasta el 80% y un incremento de temperatura de 3 o C (Corporinoquia 2014), y para el primer trimestres del año 2014, nuevamente se registraron altas temperaturas en la zona norte y oriente del país, así como lluvias que no llegaron a los niveles habituales en el

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

occidente, generando problemas en la producción agropecuaria y en el abastecimiento de agua en varios municipios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS 2014).

Para llevar a cabo la gestión ambiental de los humedales se debe tener en cuenta estudios como los realizados por Senhadji 2007 quien demostró que las actividades antropicas que se relacionan con el aumento de la población y el desarrollo urbanístico ha logrado tener un alto impacto sobre estos ecosistemas y ha generado fuertes transformaciones ecológicas que han llevado al deterioro drástico o a la desaparición de los humedales. El mismo autor menciona que existen otros factores a tener en cuenta que también aparecieron como relativamente frecuentes en la alteración de los humedales como los vertimientos de aguas residuales, el vertimiento de residuos sólidos, la actividad agrícola y la deforestación, siendo estos dos últimos factores de alta afectación pero que son los mas regulables y por lo tanto ante su influencia se puede planificar a corto y mediano plazo acciones de protección y/o recuperación. (Senhadji et al 2007).

Frente a la problemática que presentan los humedales, el país ha tomado importantes medidas entre las cuales se destacan la creación de la Política para los Humedales Interiores del país, teniendo en cuenta los principios ambientales establecidos en la Constitución Política y los elementos citados en la ley 99 de 1993 que fundamenta la política ambiental colombiana y establece las medidas para llevar a cabo la conservación y el manejo de los ecosistemas hídricos incluyendo las ciénagas, pantanos, lagos y lagunas. Así mismo y teniendo en cuenta las acciones internacionales, 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, adoptada mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998. (Ministerio del medio ambiente 2001).

En concordancia con las mencionadas políticas y la adopción de la convención Ramsar, se da paso a la resolución 157 del 12 de febrero de 2004, Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar, dispone que las autoridades ambientales competentes en relación con el Plan de Manejo Ambiental, que las Autoridades Ambientales competentes serán los encargados de elaborar y ejecutar los planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, con el propósito de garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica.

La corporación Autónoma Regional del Tolima en su Plan de Acción Cuatrienal siembra tu futuro 2020 – 2023, identifico que en el departamento del Tolima se tienen caracterizados como ecosistemas estratégicos 373.173 (has) que abarcan páramos,

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

bosque seco tropical y los humedales, es decir el 15,8% del territorio en el departamento son ecosistemas estratégicos de los cuales los humedales y espejos de agua abarcan 6.281 (has). El mismo plan de acción de la corporación para el año 2020-2023, menciona que en la cartografía base del IGAC se relacionan 744 Humedales que se localizan en zonas protegidas y páramos y 659 humedales localizados en zonas bajas, Valle del Magdalena. A la fecha se encuentran formulados 38 Planes de Manejo Ambiental PMA, basados en los criterios de priorización por importancia dentro de áreas protegidas y por solicitud y necesidad comunitaria asentada en el área de influencia respectiva, de estos PMA se proyecta en este periodo realizar el ajuste, revisión y batimetría a los planes de manejo de 22 humedales, por lo tanto la presente actualización del plan de manejo del humedal laguna la Ambalemita corresponde a una de las metas trazadas de las acciones de la corporación y la normatividad vigente.

El presente documento es una actualización del PMA elaborado por la Universidad del Tolima–GIZ y conserva la base documental del plan de manejo ambiental realizado en el año 2016 especialmente en el componente biótico para los grupos de flora, macroinvertebrados e ictiofauna y calidad del agua. Cabe anotar que se realizó el ajuste y renovación de la información pertinente, e en la parte biótica, donde se escogieron cuatro (4) grupos taxonómicos para realizar la actualización, teniendo en cuenta que son representativos como indicadores, estos fueron aves, herpetos, zooplancton y fitoplancton; así mismo se realizó el estudio batimétrico y análisis del comportamiento de la lámina de agua, se establecieron valores de uso en término de servicios de los ecosistemas percibidos por la comunidad, se plantearon ajustes a la zonificación y la actualización de las actividades, indicadores y presupuesto del plan de manejo.

PREAMBULO



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

LOS HUMEDALES

Existen más de cincuenta definiciones de humedales (Dugan, 1992) y los expertos debaten la conveniencia de acuñar una de uso general (Scott y 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 y Carbonell, 1986).

A partir de esta definición de humedal adoptada por Colombia en el marco de la Convención Ramsar, el Instituto Alexander Von Humboldt, IDEAM, IGAC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la academia, construyeron una definición operativa que entiende a los humedales como “ecosistemas que, debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas, presentan acumulación de agua (temporal o permanentemente), dando lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones, estableciendo así dinámicas acopladas e interactuantes con flujos económicos y socioculturales que operan alrededor y a distintas escalas”.(Vilarity et al. 2014).

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 (MMA-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, existen razones que fundamentan iniciar actividades de restauración y rehabilitación de los 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

importantes a la integridad del sistema pero que son percibidos como de importancia para 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.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y 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 ecológica. La biodiversidad es su composición de especies (principalmente de los productores primarios, las plantas), la integridad ecológica es su estructura, 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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 pre-disturbio 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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

- **Revegetación.** 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 revegetación no necesariamente implica que la vegetación original se restablezca, 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).

ESTRATEGIAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS 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 los humedales en el documento Ramsar COP8 Resolución VIII. 16.

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

1. Comprensión y declaración clara de metas, objetivos y criterios de rendimiento.
2. Planificación detenida para reducir las posibilidades de efectos secundarios indeseados.
3. Examen de procesos naturales y condiciones reinantes durante la selección, preparación y elaboración de proyectos.
4. No debilitar los 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 los humedales.
6. Tomar en cuenta los 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 abierto de discusión e implementación de acciones sobre los humedales.
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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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, 2010).

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 oxidorreducción 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 y Zedler, 2005):

A. *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. Además, enfatiza aproximaciones intervencionistas basadas en resultados predecibles ya que involucra la selección e introducción de especies con implementación de medidas necesarias para su permanencia.

B. *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, atrayentes (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 los 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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

- *Calidad del agua.* Temperatura del agua y oxígeno disuelto, pH, turbidez y estratificación de la columna de agua y 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, períodos 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

Teniendo en cuenta la pérdida a nivel mundial de los Humedales, en 1971 la comunidad internacional estableció en Ramsar, Irán, la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de aves acuáticas, lo que comúnmente se denomina Convención RAMSAR o de Humedales de RAMSAR. Llegó a ser el primer tratado ambiental a nivel mundial que trataba las problemáticas de los humedales y su importancia. La convención definió en primer lugar la utilización sostenible para beneficio de la humanidad de forma compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema; así mismo reconoció que los humedales proporcionan servicios, productos y beneficios a las poblaciones humanas y les dan sustento mediante sus propias funciones ecológicas e hidrológicas poniendo estos valores para el uso y servicio de las generaciones futuras, y abriéndose paso para la conservación de la diversidad biológica.

Colombia inició su participación en la Convención Ramsar en el año 1998, época desde la cual se designó a la Ciénaga Grande de Santa Marta como sitio Ramsar y a partir ahí a diferentes ecosistemas estratégicos que corresponden a Humedales de especial valor e importancia en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos e hidrológicos. En la tabla No 1, se relaciona el marco legal de humedales en Colombia y el marco legal regional de humedales del Tolima.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

TABLA 1. Marco Legal de humedales

Año	Nombre	Institución	Descripción
1971	Convención RAMSAR	Convención de Ramsar	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
1974	Decreto 2811 - Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	El 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.
1978	Decreto 1541	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.
1984	Decreto 1594	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 físico-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo.
1991	Constitución política de 1991	Gobierno de Colombia	Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
1993	Ley 99	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Art. 5 numeral 24 establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en la regulación de los recursos hídricos y de los ecosistemas con ellos relacionados.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

			Ordenándosele “regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales”.
1994	Ley 165	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. Esta ley responsabiliza al estado de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos. Teniendo en cuenta que los humedales son reguladores de los regímenes hidrológicos y hábitat de una fauna y flora característica, especialmente de aves acuáticas, algunas migratorias, hace de estos un hábitat relevante con importancia por su alta riqueza, diversidad biológica y servicios ecosistémicos para las comunidades locales.
1995	Política para el Manejo Integral del Agua	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	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.
1997	Ley 357	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). Esta Ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales, considerados en su acepción genérica.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

1997	Ley 614	CONGRESO DE COLOMBIA	Por medio de la cual se adiciona la Ley 388 de 1997 y se crean los comités de integración territorial para la adopción de los planes de ordenamiento territorial. Los municipios y los distritos son los responsables de la elaboración de los planes y esquemas de ordenamiento territorial. Dichos planes deben, entre otras cosas, localizar las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística e identificar los ecosistemas de importancia ambiental. También les corresponde clasificar los suelos en urbanos, rurales o de expansión. Dentro de cualquiera de estas tres clases puede existir lo que se define como suelo de protección.
1999	Resolución VII COP 7 Convención Ramsar	Convención Ramsar	La Conferencia de las Partes Contratantes 11. INSTA a todas las Partes Contratantes que no han ultimado aún inventarios nacionales exhaustivos de sus recursos de humedales y que abarquen, cuando quiera que sea posible, las pérdidas de humedales y los humedales susceptibles de restaurarse (Resolución VII 17), a que confieran la más alta prioridad en el próximo trienio a la compilación de inventarios nacionales exhaustivos
2001	Política Nacional para humedales interiores de Colombia	Ministerio del Medio Ambiente	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”.
2002	Resolución VIII. Ramsar	Convención de Ramsar	Por medio de la cual se establecen los nuevos lineamientos para la

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

			planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales.
2004	Res. 157	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	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.
2006	Res. 196	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
2006	Res. 1128	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por el cual se modifica el artículo 12 de la resolución 157 de 2004 y se dictan otras disposiciones. Artículo 12. Aprobación del Plan de Manejo. El Plan de Manejo del Humedal elaborado con base en la guía técnica a que se refiere la presente Resolución, será aprobado por el Consejo o Junta Directiva de la respectiva autoridad ambiental competente.
2007	Decreto 3600	Ministerio de Ambiente y Vivienda desarrollo Territorial	Artículo 4. Categorías de protección en suelo rural. Las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido en el artículo 15 de la misma ley:..... 3. Restaurar o rehabilitar los humedales degradados de tal manera que se permita recuperar y mantener sus funciones, productos y atributos.
2008	Resolución X. 31 Ramsar	Convención de Ramsar	Por medio de la cual se establecen lineamientos para mejorar la Biodiversidad en los arrozales como sistemas de Humedales
2012	Resolución XI	Convención de Ramsar	"Los humedales: hogares y destinos turísticos
2015	Resolución XII	Convención de Ramsar	"Los humedales se conservan, se utilizan de forma racional y se

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

			restauran y sus beneficios son reconocidos y valorados por todos”
2015	Resolución 970	CORTOLIMA	Por medio de la cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Garcera municipio de Saldaña departamento del Tolima”
2016	Resolución 307	CORTOLIMA	Por la cual se adoptan Planes de Manejo Ambiental para los Humedales ubicados en las zonas altas y partes bajas del Valle Cálido del Magdalena, en el departamentodel Tolima - Fase I”
2017	Resolución 205	CORTOLIMA	Por la cual se adoptan Planes de Manejo Ambiental para los Humedales ubicados en las zonas altas y partes bajas del Valle Cálido del Magdalena, en el departamento del Tolima Fase II
2017	Resolución 206	CORTOLIMA	Por la cual se adoptan Planes de Manejo Ambiental para los Humedales ubicados en las zonas altas y partes bajas del Valle Cálido del Magdalena, en el departamento del Tolima Fase II
2018	Resolución XIII	Convención de Ramsar	“Humedales para un futuro urbano sostenible”

Fuente: El autor (2022)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el ajuste al Plan de Manejo Ambiental del humedal Laguna Ambalemita del municipio de Ambalema en el departamento del Tolima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la identificación de las especies de flora y fauna que se encuentren, incluida las de categoría de estado de amenaza.
- Realizar el estudio batimétrico y análisis del comportamiento de la lámina de agua del humedal la Ambalemita.
- Establecer los valores de uso en términos de servicios de los ecosistemas percibidos por los pobladores colindantes del humedal la Ambalemita.
- Realizar los ajustes de las actividades de las líneas de acción del plan de manejo ambiental del humedal Ambalemita.

DESCRIPCION



1. LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal Ambalemita se encuentra ubicado en la Finca Las Margaritas, Vereda Gamba San Martín, del municipio de Ambalema, comprende un área aproximada de 8.06 hectáreas en una altura promedio de 256 m.s.n.m (Foto 1). El área correspondiente a las microcuencas conformadas por corrientes intermitentes y de longitud muy corta. El humedal está comprendido dentro de las siguientes coordenadas geográficas (tabla 2).

TABLA 2. Extensión geográfica del humedal Ambalemita, Ambalema-Tolima.

Extremo	Norte	Oeste
Norte	4° 49' 41.31''	74° 45' 51.61''
Sur	4° 48' 42.45''	74° 45' 53,59''
Oriente	4° 48' 58.29''	74° 45' 47.57''
Occidente	4° 48' 45.90''	74° 46' 41.11''

Fuente: El Autor (2022)



Foto 1. Localización de la microcuenca del humedal Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima.
Fuente: El autor (2022)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita



**FOTO 2. Humedal Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima.
Fuente: Autor (2022)**

Para llegar al humedal se toma la vía que por el norte del municipio de Ambalema pasando por la vereda Playa verde hasta Gamba San Martin en un recorrido de 4.34 Km por vía pavimentada y luego alrededor de 142.83 ms por vía destapada. La laguna limita al Norte con terrenos de propiedad privada, dedicados al cultivo de arroz: al oriente con la cordillera de Santo Nuevo y al sur y occidente con los terrenos de la finca las Margaritas dentro de la cual se encuentra.

El área aledaña y de influencia del humedal se encuentra afectada en forma moderada por la presencia y desarrollo de sistemas productivos con énfasis en actividades ganaderas extensivas; éstas prácticas productivas pueden tener efectos futuros sobre el ecosistema principalmente en los componentes suelo y las geoformas debido al pisoteo constante del ganado, lo que puede conducir a la compactación de los suelos y al posterior arrastre de 28 material hasta el humedal, lo que afectaría potencialmente la calidad del recurso hídrico

La actividad ganadera puede ocasionar impactos tanto en la flora como en la fauna terrestre y acuática, esto al realizar prácticas de tala en la zona de ronda del humedal. No obstante, los propietarios del predio en donde se encuentra localizado el humedal consideran de gran importancia la riqueza del humedal en su valor ambiental, paisajístico y de resguardo de especies florísticas y faunísticas, por lo que es sujeto de protección y conservación.

1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL

Ramsar adoptó un sistema de niveles jerárquicos de tipos de humedales (Scott 1989 el cual es similar a la clasificación norteamericana (Cowardin et al. 1979) y a la del MedWet (Farinha et al. 1996), y de acuerdo con ello, la sección aplicable a los humedales de interiores como el humedal Laguna Ambalemita incluye los siguientes niveles jerárquicos

Ambito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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.

Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.

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.

Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes

Apartir de los niveles jerárquicos se realiza la clasificación del humedal la Ambalemita (tabla 3)

TABLA 3. Clasificación del humedal Laguna Ambalemita, según la Convención Ramsar

Sistema jerárquico (niveles)	Clasificación Humedal LA AMBALEMITA
Ámbito	Interior
Sistema	Lacustre
Subsistema	Permanente
Clase	Emergente
Subclase	Lagos dulces permanentes

Fuente: El autor (2022)

2. COMPONENTE FÍSICO

La caracterización física del Humedal Laguna Ambalemita, fue construida a partir de información secundaria disponible, analizando aspectos como la forma de la superficie terrestre, distribución y composición litológica, comportamiento climático, hidrografía existente e hidrología, descritos a continuación:

2.1 GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

Toda el área del municipio de Ambalema forma parte de la depresión del Magdalena. Durante el terciario, sedimentos provenientes de la Cordillera Central se depositaron en el Valle del Río Magdalena y formaron una gran terraza la cual se disectó para dar actualmente un aspecto de colinas. Los materiales geológicos de estas colinas corresponden a las formaciones Honda y Mesa, constituidos por detritos volcánicos andesíticos y dacíticos generalmente muy deleznable y de fácil erodabilidad.

Otras unidades de suelos encontradas en las zonas aledañas a los humedales y de las diferentes microcuencas conformadas por los tributarios corresponden a paisajes de piedemonte en relieves tipo abanicos y abanico – terraza. La zona correspondiente al relieve tipo abanicos cubre un área de 614.19 ha equivalentes al 89% de la cuenca definida para el humedal con material parental de flujos de lodo volcánicos y aluviones heterométricos. Este tipo de relieve se caracteriza por ser plano, ligeramente inclinado y con ondulaciones moderadas, así como la presencia de pedregosidad superficial y erosión ligera a moderada. Los suelos son en esencia superficiales, limitados por la presencia de piedras, de fertilidad moderada, ligeramente ácidos y drenaje bueno, en el caso del Humedal El Zancudal.

En el municipio de Ambalema se pueden encontrar 2 tipos de suelos principalmente que se mencionan a continuación:

Unidad PWD - PWF: Abanicos. Corresponde a los abanicos recientes y antiguos, son característicos de clima cálido seco, localizados a altitudes entre 300 a 600 m. La precipitación promedio anual es inferior a 1200 mm y la temperatura superior a 24C. El material parental está constituido por flujos de lodos provenientes de los volcanes de Tolima y Santa Isabel y por aluviones heterométricos. El relieve es ligeramente inclinado y ondulado con pendientes de 1-3-12%.

Unidad LWA. Lomas y Colinas. Esta unidad se encuentra en clima cálido seco, al norte del departamento y cubre parte de los municipios de Venadillo, Alvarado y Piedras, Ambalema Los suelos se han desarrollado a partir de areniscas, tobas y arcillas. El relieve varía de ondulado a escarpado y las pendientes desde 7% hasta 75%. Es una zona poco apta para la actividad agrícola ya que está muy limitada por las bajas precipitaciones, alta evapotranspiración, poca profundidad efectiva de los suelos, fuertes pendientes y erosión moderada y severa.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

2.2 CLIMA

El clima es un factor que determina la hidrología de los cuerpos de agua. Los humedales son más comunes en climas fríos y húmedos que en climas calientes y secos. Los climas fríos causan menores pérdidas de agua vía evaporación y evapotranspiración mientras los climas húmedos tienen precipitación en exceso. Los principales factores determinantes del clima son: la temperatura, la precipitación, la humedad relativa, la evaporación, la radiación solar y la velocidad del viento.

Para la investigación de la conducta climática para el humedal Ambalemita, se tomaron en cuenta los datos de monitoreo meteorológico del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Para ello, se seleccionó la estación de monitoreo más cercana al humedal, aunque se encontró información del comportamiento desde los años 1990 al 2002.

Según la clasificación de caldas lang, el municipio del Ambalema presenta un piso térmico calido y dos clases de climas: semihumedo y semiarido.

Precipitación: se realizó una verificación de los datos de los años 1994 al 2002, la cual mostro la cual arrojo un promedio de 1423 mm, a continuación se muestra la grafica de precipitación anual (figu 1).

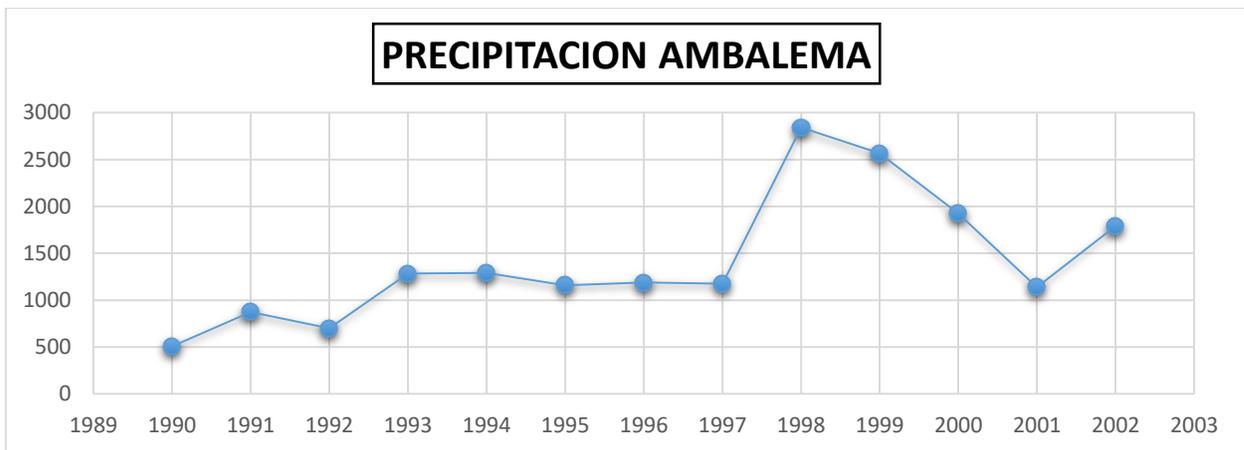


FIGURA 1. Precipitación municipio de Ambalema

Fuente: El autor (2022)

Así mismo normalmente el régimen de lluvias en esta zona geográfica es de tipo bimodal en donde destacan los meses de abril y mayo como los más lluviosos del primer semestre y septiembre y octubre los de mayor precipitación del segundo semestre.

Las siguientes provincias climáticas se han descrito para el área de influencia del humedal Laguna Ambalemita

Cálido Árido: Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones anuales varían entre 1000 y 1100 mm. Con temperaturas entre los 28 y 28.5 grados centígrados. Corresponde a un área mínima de casi 700 hectáreas, se localiza en el área del Municipio de Ambalema en las Veredas Sector El Triunfo, Chorrillo, Gamba San Martín y Danubio.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Cálido Semiárido: Corresponde a un tipo de clima donde las precipitaciones anuales varían entre 1150 y 1500 mm. Con temperaturas entre los 28 y 28.5 grados centígrados. Corresponde a un 25 % del área total y se localiza en las áreas de los municipios que hacen parte de la cuenca, como Ambalema (Veredas Mangón Tajo Medio, Chorrillo, Gamba San Martín, Sector El Triunfo, Kilómetros 96, Sector Santuario y Danubio),

Temperatura: la temperatura promedio de la zona es de 29°C, aunque entre el año 2015 al 2017 presentó un promedio de 32°C, este último dato teniendo en cuenta los datos desdoblados de los datos hidrometeorológicos del IDEAM.

Evapotranspiración potencial: la evapotranspiración potencial para la zona corresponde a un promedio de 1400 a 1800 mm anual

Brillo solar: el brillo solar presenta valores entre 1.700 y 2.300 h/año; así mismo corresponde a 6-7 horas de sol al día en promedio multianual, a continuación en la siguiente gráfica se observa mes por mes las horas del sol promedio por día (Fig 2).

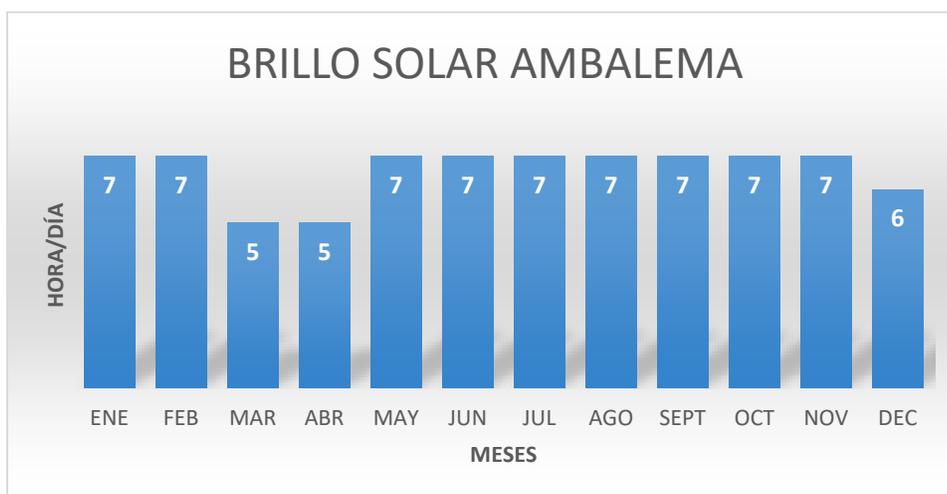


FIGURA 2. Brillo solar municipio de Ambalema

Fuente: El autor (2022)

Humedad relativa: La humedad relativa media en esta zona alcanza promedios anuales de entre el 66% y el 80 % (Fig 3). Por otra parte, los promedios mensuales varían de acuerdo a la precipitación que se presente a lo largo de cada año: alcanzan valores del 80 % en los meses más lluviosos y se reducen a promedios de un 76 % en el periodo seco (enero y febrero). En el marco de fenómenos como el de La Niña, los promedios mensuales superan el 80%, y en el de El Niño se reducen en promedio un 1,5% durante todo el año.

A continuación se muestra una gráfica de la humedad del municipio de Ambalema, con registros del 1996 al 2013, que son los datos más actuales en la base de datos del IDEAM.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

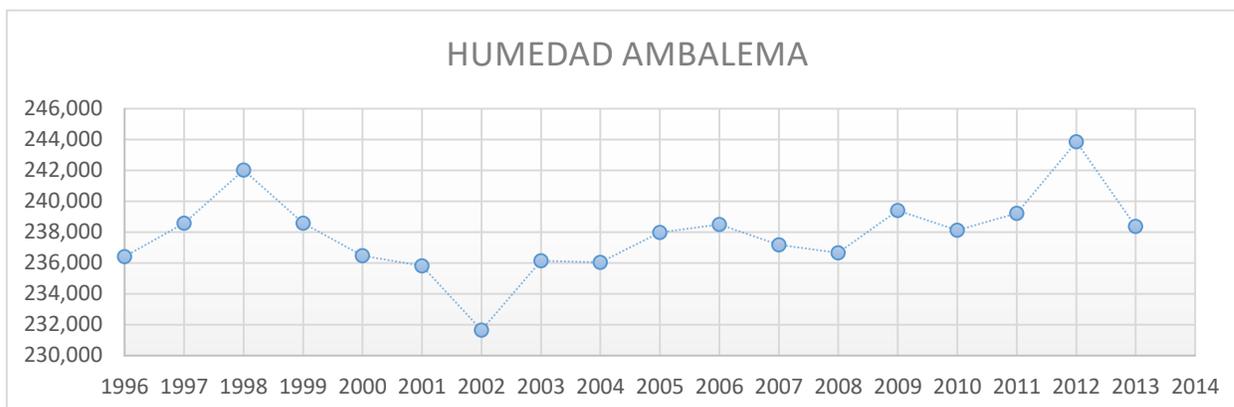


FIGURA 3. Humedad relativa municipio de Ambalema

Fuente: El autor (2022)

2.3 HIDROLOGÍA

Los 240 kms² que conforman el territorio del municipio de Ambalema son drenados por corrientes, superficiales y subterráneas, que vierten sus aguas al río Magdalena, ya sea en forma directa o a través de corrientes mayores, que conforman en total siete (7) cuencas hidrográficas.

Las cuencas hidrográficas mencionadas le aseguran al municipio de Ambalema un buen suministro de agua, no solo superficial sino subterránea; este último recurso no ha sido explotado adecuadamente, debido a que se desconoce el potencial y se carece de una adecuada política para su uso y manejo. Las corrientes superficiales son empleadas básicamente para riego, a través de canales y pequeños distritos de riego particulares que no están inventariados.

De esta manera, el complejo de humedales en este municipio pertenece a la cuenca del río Magdalena. Los principales tributarios, son esencialmente pequeños drenajes intermitentes que descienden de la cordillera Santo Nuevo, pues el sistema no tiene una fuente superficial principal, manteniendo todo el tiempo sus aguas en la depresión que conforma la laguna.

2.4 HIDROGRAFÍA

El humedal Laguna Ambalemita se encuentra localizado sobre la subzona hidrográfica del bajo saldaña y no presenta afluentes que alimenten o de donde nazcan cuerpos de agua.

2.5 BATIMETRÍA

El estudio Batimétrico del humedal Laguna Ambalemita se realizó mediante el método de RTK es una técnica utilizada para mejorar la exactitud de un receptor GNSS

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

autónomo. Los receptores GNSS tradicionales, como el de un smartphone, solo pueden determinar la posición con una exactitud de 2 a 4 metros (7-13 pies). El RTK puede proporcionarte una precisión centimétrica. (Fotos 3 y 4).

Los receptores GNSS miden el tiempo que tarda una señal en viajar desde un satélite hasta el receptor. Las señales transmitidas viajan a través de la ionosfera y la atmósfera y se ven ralentizadas y distorsionadas en el camino. Por ejemplo, el tiempo de viaje podría diferir si hay un día nublado o si hay condiciones de cielo despejado. Por eso es difícil para un receptor autónomo determinar con exactitud su posición. El RTK es una tecnología que resuelve este problema.

En el RTK se utilizan dos receptores. Uno de ellos está inmóvil, el otro se mueve libremente. Se llaman estación base y rover.

La misión de la base es permanecer en un lugar y enviar correcciones a un receptor en movimiento. El rover utiliza esos datos para obtener una posición de precisión centimétrica. Se puede conectar cualquier número de rovers a una base si sus ajustes de entrada coinciden con la salida de la base.



FOTO 3



FOTO 4

Fotos 3 y 4.- Metodología de Batimetría Humedal Ambalemita

Fuente: El autor (2022)

Teniendo en cuenta esta metodología y apartir de la información tomada en campo se realizo el levantamiento topográfico del humedal Ambalemita y del cual se obtuvo que el área total 10 hectareas 1679 m² y la profundidan promedio es de 227.369 msnm. (Fig. 4)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

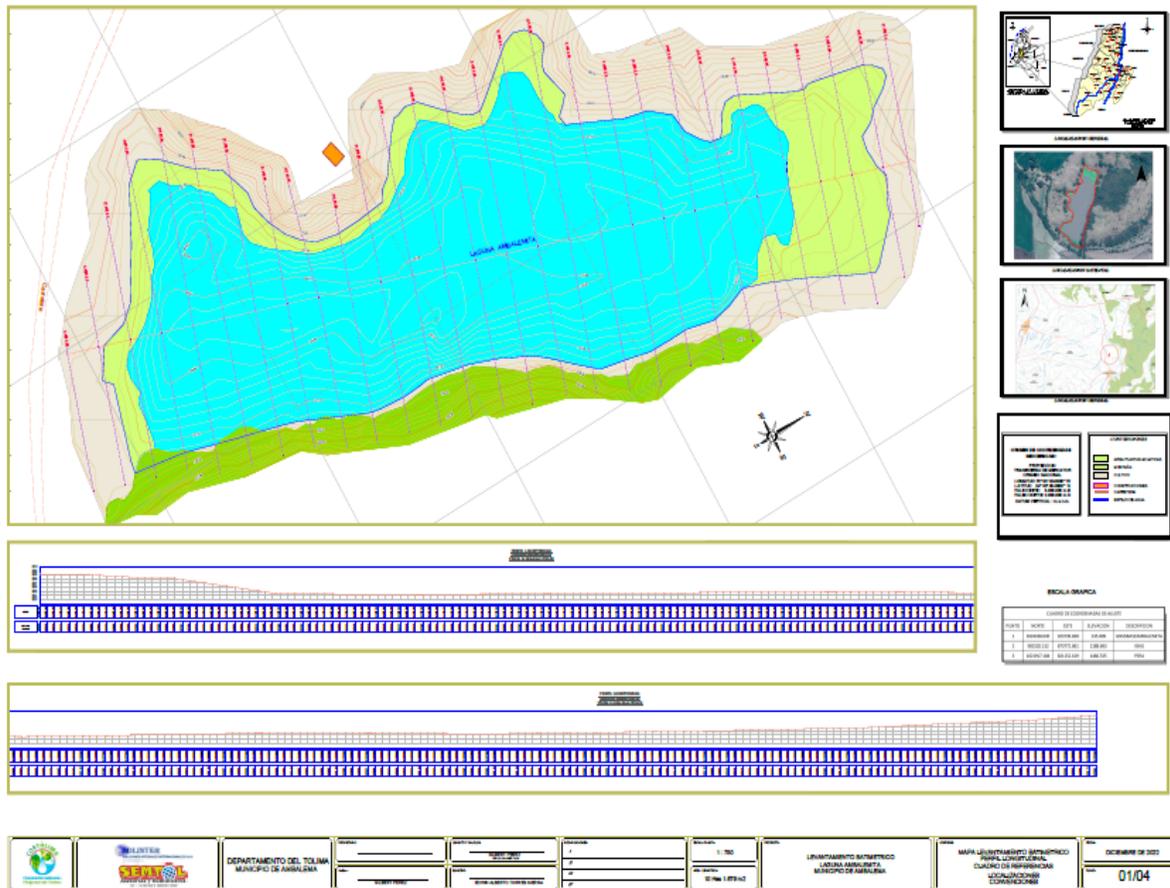


FIGURA 4. Levantamiento topográfico Humedal Laguna Ambalemita, Ambalemita-Tolima.
Fuente: El Autor (2022)

La batimetría para el humedal Ambalemita realizada a partir de la definición y espacialización de sitios de medición distribuidos sobre la superficie de la lámina de agua del humedal. Las mediciones en campo se desarrollaron tomando como principales variables la profundidad de la lámina al lecho del humedal y su georreferenciación cubriendo en su totalidad la superficie húmeda. Con la espacialización de los sitios de medición sobre los sistemas de información geográfica (SIG), se logra representar la topografía sobre el lecho del humedal, definiendo no solo la altura de la lámina de agua sino sus posibles fluctuaciones en área y volumen sobre este (Fig.5).

3. COMPONENTE BIÓTICO

3.1. FLORA

3.1.1 Fitoplancton.

El fitoplancton constituye un 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 son utilizados como indicadores de la calidad del agua (Roldan y Ramírez, 2008). El fitoplancton se clasifica en:

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).

Dentro de las características ecológicas de las cianófitas se encuentra la temperatura óptima de desarrollo que oscila entre 35 y 40°C (Palmer, 1962). Crecen normalmente en medios alcalinos, y sus poblaciones fluctúan dependiendo de la relación de concentración del nitrógeno y el fósforo. Estas algas se multiplican especialmente en situaciones marginales o cambiantes, por ello, se ha generalizado el concepto de que la presencia del florecimiento de concentraciones de cianófitas en ecosistemas de agua dulce indica eutrofización avanzada (Ramírez, 2000).

La capacidad de fijar nitrógeno N_2 confieren a las cianófitas que la poseen un significado especial en el medio acuático, pues regula la relación entre el fósforo y el nitrógeno de las aguas (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).

Poseen diferentes formas de nutrición: holofítica, holozoica o saprofítica. En todos los casos, el material de reserva se denomina paramilon y se almacena en corpúsculos, llamados pirenoides, de forma característica para cada especie dada. Muchas especies tienen uno o dos pirenoides, otras poseen en la parte delantera de la célula una mancha ocular llamada estigma, la cual les sirve en la orientación (Ramírez, 2000). En general, se considera que las euglenofitas cumplen un papel menor en los lagos tropicales, donde se hallan normalmente varias especies de Trachelomonas (Lewis, 1978).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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).

Las Chrysophyceae o algas doradas son, en su mayoría, flageladas, y pueden existir solas o en colonias. El grupo como tal predomina en aguas dulces y se presenta poco en aguas salobres o saladas. La mayoría son fototróficas, pero algunas pueden ser mixotróficas y holozoicas (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, recibiendo por ello el nombre de mesocariótico (Ramírez, 2000). Los organismos con pared celular se llaman tecados y tienen dos mitades que se encuentran a lado y lado del cíngulo: una epiteca o teca superior y una hipoteca o teca inferior. La pared puede ser homogénea o puede tener placas en un número definido, y su ordenamiento y número de las placas es fundamental en sistemática (Ramírez, 2000).

En los dinoflagelados desnudos o sin teca, *Gimnodinium* por ejemplo, las valvas anterior y posterior se llaman epivalva e hipovalva, respectivamente (Ramírez, 2000). Este grupo tiene una importancia similar a las Cryptophyta en el plancton de la mayoría de los lagos tropicales, ya que están casi siempre presentes, aunque generalmente en poca abundancia (Lewis y Riehl, 1982).

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 hábitats subaéreos. Es común que posean talos unicelulares, coloniales cenóbicos o no cenóbicos, filamentosos ramificados o no, membranosos, de forma laminar o tubular (Ramírez, 2000).

Las células son, en su mayoría, uninucleadas, pero existen formas multinucleadas o cenocíticas. Su organela más conspicua es el cloroplasto el cual, aunque posee una gran variedad, casi siempre adopta dos formas básicas (Ramírez, 2000). Para las algas verdes el punto óptimo de temperatura se encuentra entre 30 y 35°C y el pH óptimo para cada especie es variable, dada la complejidad del grupo como tal. Pueden hallarse organismos que crecen en gran número bajo un pH ácido, como en el caso de las desmidiáceas, cuyo pH está entre 5.4 y 6.8; o con un pH básico, como en las pertenecientes al orden Chlorococcales.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

3.1.2 Flora asociada al humedal:

La gran variedad de plantas asociadas a los diferentes ambientes acuáticos de agua dulce, ya sean naturales y/o artificiales, constituyen un componente importante en la dinámica y mantenimiento de dichos ecosistemas (Arana & Salinas, 2003 citado en Prada, 2005), y de igual forma:

- Influyen en la estructura trófica del sistema dado que como productores primarios aportan buena parte de la energía y de nutrientes del sistema mediante el proceso de descomposición.
- Juegan un papel importante en el proceso de sucesión ecológica.
- Determinan el crecimiento explosivo de las plantas acuáticas, principalmente flotantes y emergentes, y la desaparición de especies sumergidas, en respuesta al proceso de eutrofización originado por la actividad humana. Los problemas que generan 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 terrenos adaptados a condiciones de saturación o inundación hídrica. Sus suelos, 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 (Terneus, 2002 citado en Prada, 2005).

Podemos encontrar en los humedales vegetación acuática también llamada helófitas que hace referencia a plantas superiores que se encuentran tanto en el agua como en la tierra durante la época seca, como los juncos (*Typha angustifolia*)

Vegetación de ribera. Bosques y matorrales que rodean las márgenes del cuerpo de agua. Soportan inundación en ciertos momentos o crecen en suelos con mucha humedad que pueden inundarse o no

Macrófitas acuáticas en los humedales: Constituyen formas macroscópicas de vegetación acuática. Comprenden las macroalgas, las pteridofitas (musgos y helechos) adaptadas a la vida acuática y las 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 en macrófitas fijas al sustrato y Macrófitas flotantes libres (Arana & Salinas, 2003 citado en Prada, 2005).

Las Macrófitas acuáticas son parte constitutiva de la biocenosis de los humedales, pues cumplen funciones importantes como la oferta de alimento y refugio a un gran número

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

de especies, aportan oxígeno al aire y al agua y limpian el agua de excesos de nutrientes y sustancias tóxicas, siendo utilizadas como filtros biológicos para la depuración del agua (Arana & Salinas, 2003 citado en Prada, 2005). Los tipos de Macrofitas que se pueden observar en los humedales son:

Macrófitas emergentes: son plantas perennes en suelos inundados permanentes o temporales, principalmente angiospermas.

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.

La flora acuática en los humedales y su importancia

La flora acuática de cualquier humedal responde al ciclo hidrológico y depende de la integridad de los cuerpos de agua en los que habita.

Las plantas acuáticas son importantes componentes biológicos en los cuerpos de agua tanto por su papel ecológico como por los usos y costos económicos que representan para la población humana. Son de interés por ser en algunos casos fijadores de nitrógeno, por su valor decorativo, por ser comestibles y por ser depuradoras del agua. Otras especies se encuentran entre las malezas de mayor impacto económico en el mundo (KAHN et al, 1993).

La vegetación acuática constituye un peldaño importante en estos ecosistemas y es principal productor de los humedales continentales, convirtiéndose en un componente biológico indispensable para el sustento de aves (locales y migratorias), mamíferos, reptiles, peces, macroinvertebrados e incluso algas, al ofrecer hábitat y alimento, este servicio que brinda es eje fundamental para la biodiversidad en los humedales adicionalmente su presencia en los ecosistemas cumplen funciones para que intervienen en la regulación, transporte y retención de contaminantes y sedimentos, y ejercen también actividades para el control de la erosión y regulación de los nutrientes. (Camelo, et al, 2016). Por tal razón se han considerado las macrófitas como promotoras de los servicios ecosistémicos que provee los humedales al ser humano (Engelhardt y Ritchie 2001).

3.2 METODOLOGÍA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA

3.2.1 Fitoplancton.

Método 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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 un metro, el poro de la red es de 25 μ y un vaso receptor de un litro de capacidad.

La red se mantiene de manera subsuperficial por un tiempo de cinco minutos y a una velocidad constante y arrastres lineales (Fig 6), 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%.



Foto 5. Método de muestreo colecta de fitoplancton en el humedal Laguna Ambalemita.

Fuente: El autor (2022)

Composición y abundancia de especies.

El Humedal Ambalemita se encuentra rodeado por pastizales y posee una pequeña franja de bosque que lo rodea a un costado, no se presentan malos olores ni puntos de vertimientos, las macrofitas acuáticas lo cubren en un 20% y son trasladadas constantemente por efecto del viento de un lugar a otro del humedal lo que permite que la radiación del sol penetre a distintas partes del cuerpo de agua permitiendo su oxigenación y este echo se observa en la comunidad de fitoplancton observada en donde la cianobacteria *Closterium* spp fue la mas abundantes, (Tabla 4) la cual se caracteriza por soportar un cierto enriquecimiento del medio en materia organica siendo una especie típica de agua alcalina de lenta circulación (Margalef, 1955). Este genero es bioindicador de sistemas con una concentracion baja a mediana de nutrientes es decir sistemas oligotróficos y oligo-mesotróficos (El-Serehy, Al28 29 Misned, Shafik, Al-Rasheid, & Bahgat, 2014; Ersanlı & Gönülo, 2014)

TABLA 4. Fitoplancton Humedal Laguna Ambalemita

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Abundancia	Abundancia relativa
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	1	1,08

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Charophyta	Zygnematoephyceae	Desmidiaceae	Closteriaceae	<i>Closterium</i>	41	44,09
			Desmidiaceae	<i>Micrasterias</i>	2	2,15
				<i>Pleurotaenium</i>	5	5,38
				<i>Cosmarium</i>	4	4,30
				<i>Euastrum</i>	2	2,15
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus</i>	5	5,38
	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Phormidium</i>	16	17,20
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i>	6	6,45
			Naviculaceae	<i>Navicula</i>	2	2,15
		Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Synedra</i>	1	1,08
		Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i>	1	1,08
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	<i>Volvox</i>	7	7,53
TOTAL					93	100,00

Fuente: El autor (2022)

El siguiente genero de mayor abundancia relativa (Fig 7) corresponde a la cianobacteria *Phormidium* que se caracteriza por poseer Tricomas cilíndricos, rectos hasta curvados, constrictos o no a nivel de los tabiques. Vainas firmes no lameladas. Células apicales convexas, cónicas, capitadas o no, con o sin caliptra. Sin aerotopos. Planctónicas, suelen formar floraciones acumulativas. Este genero se caracteriza por estar presente en aguas meso tróficas, es decir con un nivel moderado de productividad biológica, indicando una calidad del agua “regular”.

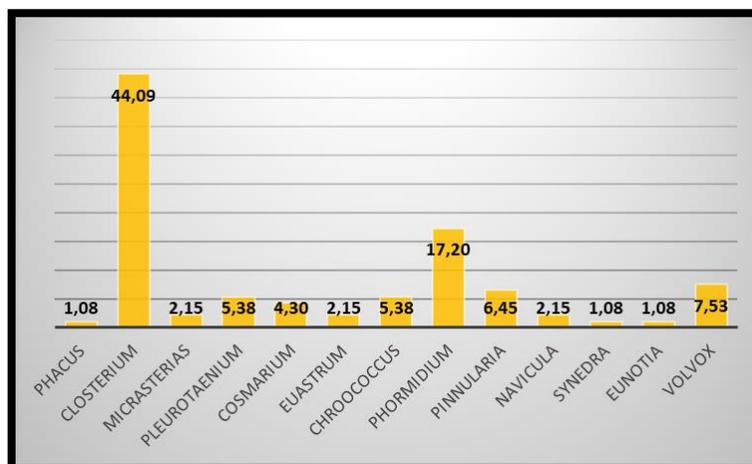


Figura 6. Abundancia relativa de géneros de fitoplancton

Fuente: El autor (2022)

Lo anterior muestra la utilidad de ciertos géneros fitoplanctónicos para indicar el estado trófico de su ambiente inmediato, dada su sensibilidad a la concentración de nutrientes.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Closterium spp. es bioindicador de sistemas oligotróficos y oligo-mesotróficos (El-Serehy, Shafik, Al-Rasheid, & Bahgat, 2014; Ersanlı & Gönülol, 2014).

3.2.2 Flora del humedal Laguna Ambalemita.

Métodos de campo: Se estableció una parcela rectangular tipo RAP de 2m x 50m, donde se cuantifican todas las especies herbáceas, arbustivas y leñosas presentes. Para cada individuo con tipo de crecimiento leñoso se registraron los datos de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, altura del fuste, diámetro de la copa y observaciones generales.



Foto 6. Delimitación de la parcela para la evaluación de flora

Fuente: GIZ (2016)

Se hicieron anotaciones fenológicas como árbol, arbusto o hierba, si tiene látex o no y color del mismo, composición de las hojas, agrupación de estambres, color de las flores, si son gamopétalas o dialipétalas, forma de la corola, forma y color del fruto. Una vez colectadas las muestras, éstas se prensaron en papel periódico y se les asignó un número de colecta; posterior al prensado del material, se fumigó cada ejemplar con alcohol al 95% y se organizaron los paquetes para ser transportados en bolsas plásticas (Esquivel, 1997). Para la evaluación de las plantas acuáticas presentes en el humedal se realizó un conteo en un transecto de 2m x 50m.

Composición y abundancia de Especies de Flora.

En el humedal Ambalemita se registró un total de 33 especies agrupadas en 20 familias y 2 géneros, siendo la familia Fabaceae la de mayor representación con especies arbóreas.

Este humedal presenta una diversidad florística medianamente baja teniendo en cuenta la presión por la actividad ganadera que genera compactación de la estructura edáfica y pérdida de especies vegetales, así como por la siembra del monocultivo de arroz, conformando de esta forma matrices de pastizales y rastrojos. Sin embargo, la presencia de especies como *Guazuma ulmifolia* (guázimo) y *Samanea saman* (saman) pueden permitir la adopción de un sistema silvopastoril debido a que sus forrajes y frutos son altamente nutritivos y apetecidos por el ganado (CATIE, 2003).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

La especie *Pithecellobium dulce* es de fácil establecimiento que se propaga por semilla, tolera la sequía, soporta la tala continua y puede crecer en suelos pobres, es resistente a plagas y es una especie de utilidad en la medicina tradicional (Flores, 1988 citado en Monroy & Colín, 2004). La especie *Albizia guachapele* es una especie pionera, de rápido crecimiento y muy abundante en bosque seco secundario; sus usos más importantes son como árbol de sombra, las hojas son un forraje para ganado de alta calidad y al descomponerse pueden ser usadas como abono verde para fijación de nitrógeno (CATIE, 2003). *Gliricidia sepium* es una leguminosa, que se usa comúnmente para ramoneo o como banco de proteína, además de ser utilizada también para cercas vivas, siendo propagada ya sexual o asexualmente (Bernal, 1991 citado en Hurtado et al., 2012). Los frutos y ramas de *Chloroleucon mangense* son forrajeras y sirve como sombrío en los potreros (Esquivel, 2009).

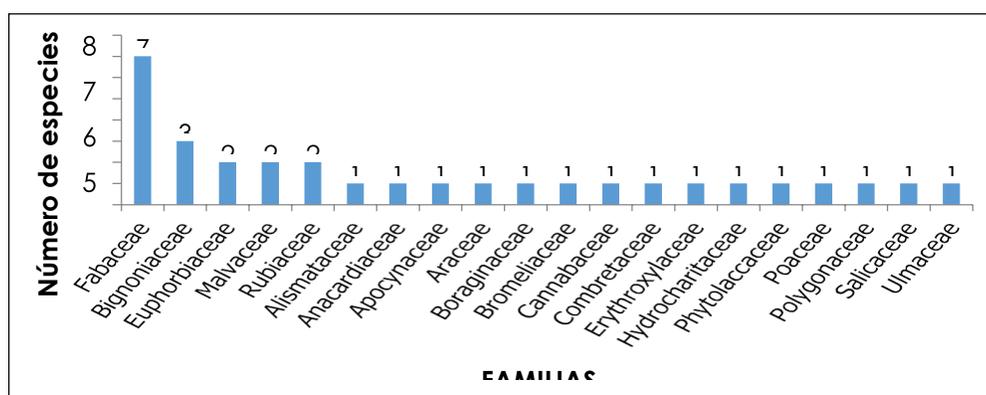


FIGURA 7. Número de especies de flora en cada familia registrada en el Humedal Ambalemita
Fuente: El autor (2022)

TABLA 5. Listado de especies reportadas en el Humedal Laguna Ambalemita, Municipio de Ambalema.

FAMILIA	ESPECIE	USO
Alismataceae	<i>Echinodorus sp.</i>	Hábitat y alimento para especies de animales
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Ebanistería, pulpa para papel
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Ornamental, comestible, medicinal
Apocynaceae	<i>Prestonia sp.</i>	*****
Araceae	<i>Lemna minor</i>	Fitorremediación, ornamental
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Ornamental, medicinal
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Ornamental, ebanistería
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	Ornamental, maderable
Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	*****
Bromeliaceae	<i>Bromelia cf. karatas</i>	Ornamental
Cannabaceae	<i>Celtis sp.</i>	*****

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Ornamental, comestible, medicinal, curtiembre
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum novogranatense</i>	Ornamental
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus urens</i>	*****
Euphorbiaceae	<i>Croton leptostachyus</i>	*****
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ebanistería, construcciones rurales, ornamental, forraje
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Forraje, medicinal, insecticida, construcciones rurales
Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i> var. <i>vincentis</i>	Febriífugo, forrajeras, postes, leña, sombrío
Fabaceae	<i>Albizia guachapele</i>	Ebanistería, construcciones rurales, cerca viva, sombrío
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Medicinal, forraje, ebanisteria, ornamental
Fabaceae	<i>Pithecellobium</i> sp.	*****
Fabaceae	<i>Senegalia</i> sp.	*****
Hydrocharitaceae	<i>Limnobium laevigatum</i>	*****
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Ornamental, sombrío, medicinal, forraje
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ornamental, melífera, pulpa para papel, construcciones rurales
Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis</i>	Medicinal, alimenticio, ornamental
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Medicinal, insecticida
Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp.	*****
Polygonaceae	<i>Triplaris</i> sp.	*****
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	*****
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	*****
Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	Alimento para la avifauna, plaguicida, medicinal
Ulmaceae	<i>Ampelocera</i> sp.	*****

Fuente: GIZ (2016)

Lemna minor es una macrófita propia de los humedales se encuentra en categoría LC (preocupación menor) a nivel mundial por la contaminación continua de los espejos de agua que disminuye sus poblaciones especialmente sí el agente contaminante presenta hierro, el cual es un elemento limitante para su adecuado desarrollo (Rook, 2002 citado en Arroyave, 2004); la lenteja de agua como es conocida, puede alcanzar niveles de proteína hasta un 38% de su biomasa, lo cual junto con su alta palatabilidad y facilidad de suministro, puede ser utilizada como alimento para cerdos, aves o ganado (Chará, 1998 citado en Arroyave, 2004). Igualmente, Lemna minor por su alta productividad, alta eficiencia de remoción de nutrientes y contaminantes, alta predominancia en

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

condiciones naturales adversas y fácil cosecha puede emplearse en sistemas de descontaminación de aguas (Olguín & Hernández, 1998 citado en Arroyave, 2004).

Las especies *Handroanthus chrysanthus* (chicalá) y *Ceiba pentandra* (ceiba) reportadas para el humedal, se encuentran en categoría LC a nivel nacional por la explotación de sumadera para construcciones rurales. El chicalá es una especie común en las zonas bajas y puede utilizarse en sistemas silvopastoriles, sombrío y ornamentación (CATIE, 2003). La ceiba es un árbol que puede ser aprovechado localmente con fines medicinales, ornamentales y fabricación de almohadas, cojines y colchones por parte de la lanosidad producida en sus frutos (Esquivel, 2009). Es una especie que puede ser utilizada para reforestación, sirve para conservar los suelos y controlar la erosión, aporta grandes cantidades de materia orgánica por hojarasca, lo cual mejora la fertilidad y rehabilita la estructura edáfica.

El humedal Ambalemita presenta una alteración importante de su diversidad por la extensión de la frontera agrícola a su alrededor y la presión generada por el pastoreo de ganado de fincas aledañas, sin embargo, la presencia de las especies arbóreas es indicador de un potencial de restauración a través del banco de semillas que puedan obtenerse después de la fructificación de las especies y la siembra de vegetación de características similares a la original con el objetivo de fortalecer la abundancia de estas especies, la recuperación del suelo y regulación de la fuente hídrica.

3.3 FAUNA

3.3.1 Zooplancton.

Generalidades y diversidad de zooplancton en Colombia. Está representado por especies de varios filos: 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 organismos 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 dulces 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).

A. *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 lorica. Lo más llamativo de estos animales es un órgano distorsional en el extremo anterior, con muchas

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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.

B. Cladóceros. Se han denominado comúnmente pulgas de agua y son predominantemente dulceacuícolas. Abundan en la zona litoral de los lagos, pero también están ampliamente representados en el plancton. Se reproducen partenogénicamente por desarrollo directo a partir de un número variable de huevos. También poseen uno o varios períodos de reproducción sexual, ciclomorfosis muy evidentes y gran capacidad migratoria (Gonzales, 1988).

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

C. Copépodos. 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 ciclopoideos). Los cinco o seis primeros estadios larvales se denominan nauplios y los restantes copepoditos, siendo el último de ellos en adulto (Gonzales, 1988). Los organismos de este orden se pueden dividir en tres subórdenes: 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.

- **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 vertebrados 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).

3.3.2 ICTIOFAUNA

Generalidades y diversidad de peces en Colombia. La gran riqueza hídrica representada en una amplia variedad de ecosistemas acuáticos en Colombia, tanto marinos como de agua dulce, ha permitido el desarrollo de una gran diversidad íctica. En Colombia se estima la presencia de aproximadamente 4100 especies de las cuales aproximadamente el 63% 589 habitan en ecosistemas marinos y estuarinos 590

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

(Acero & Polanco, 2017), mientras el restante en ambientes dulceacuícolas (Hincapie et al.)

Los peces llevan a cabo una múltiples funciones en los ecosistemas acuáticos, entre ellas se destacan la transferencia de energía a través del entramado trófico, allí constituyen una fuente importante de alimento para otros animales. Igualmente, juegan un papel como bioindicadores de los ecosistemas acuáticos ya que su presencia y/o ausencia brindan información de la condición ecológica y ambiental, debido a su sensibilidad frente a contaminantes de naturaleza biológica o química, como metales pesados. (Valdelamar et al 2020)

Orden Charciformes: constituye el principal grupo de peces dulceacuícolas de la región neotropical (Buckup, 2004), se encuentra distribuido en Norte América (desde Texas hasta México), Centroamérica, Sudamérica y África (Moyle & Cech, 1988). Se divide en 18 familias (4 en África y 14 en Centro y Suramérica) con 270 géneros y al menos 1674 especies, de las cuales aproximadamente 1465 se registran para América y 209 para África (Joseph, 2006). Las especies de este orden son morfológicamente diversas dadas las variaciones en la forma del cuerpo, estructura de la mandíbula, número y disposición de los dientes y la anatomía interna; por lo que a menudo su identificación es confusa y tediosa (Pineda-Santis, 2004). Entre sus particularidades se destacan su cuerpo cubierto de escamas, cabeza sin barbillones, ni escamas, una aleta adiposa en su mayoría, una boca provista de dientes (generalmente), una mancha humeral en la mayoría de las especies y la presencia del aparato Weber. La mayoría son depredadores diurnos y suelen vivir en lugares poco profundos (Moyle & Cech, 1988).

Orden Perciformes: Poseen cerca de 7800 especies (Moyle, 1988) y se caracterizan por poseer dos aletas dorsales, la primera con espinas verdaderas; las segunda con radios blandos. Este orden no presenta aleta adiposa y la gran mayoría posee escamas ctenoideas, aletas pélvicas en posición torácica, con una espina y un máximo de cinco radios blandos. La vejiga no está conectada con el intestino.

Orden Siluriformes: Conjunto de peces compuesto por más de 30 familias y de aproximadamente 2400 especies lo cual conforma el grupo de mayor diversidad y distribución de peces dulceacuícolas a nivel mundial (Nelson, 2002; de Pinna, 1998). De igual manera, las especies de este orden pueden alcanzar hasta los tres metros de longitud y se caracterizan externamente por presentar en su cuerpo piel o un conjunto de placas óseas en vez de escamas, frecuentemente con cuatro pares de barbicelos y generalmente con el primer radio endurecido (espina) de la aletas dorsal y pectorales (Nelson, 2006).

Orden Cyprinodontiformes: Se encuentra distribuido en aguas de casi todo el mundo (Rosado & Erazo, 2001) incluye 10 familias (Anablepidae, Aplocheilidae, Cyprinodontidae, Fundulidae, Goodeidae, Nothobranchiidae, Poeciliidae, Profundulidae, Rivulidae y Valenciidae) (Froese & Pauly, 2007), 109 géneros y aproximadamente 1013 especies (Joseph, 2006). Los miembros de este orden se caracterizan por presentar tallas pequeñas (máximo 15 cm), poseer una sola aleta dorsal, cuerpo alargado y la zona más elevada de su cabeza aplanada; boca protráctil y generalmente dirigida hacia arriba, posibilitando la obtención de alimento en la superficie, dimorfismo sexual marcado, siendo los machos de aletas más largas y de

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

colores vistosos (Rosado & Erazo, 2001). Se destacan por habitar ambientes adversos, tales como aguas salinas; o muy cálidas; o de mala calidad; o situaciones ambientales malas donde no se adaptan otros tipos de peces. Por lo general son omnívoros, y suelen vivir cerca de la superficie, donde el agua rica en oxígeno compensa los inconvenientes ambientales.

Peces en los humedales de zonas bajas del Tolima. El departamento del Tolima se encuentra en la zona hidrográfica del Magdalena-Cauca. Existen reportadas 235 especies para esta zona hidrográfica, se distribuyen en siete órdenes y 33 familias. El orden Siluriformes es el más dominante con 115 especies (49%), el orden Characiformes le sigue con 88 especies (38%). Con relación a las familias las más diversas son Characidae con 57 especies, seguida de Trichomycteridae con 34, Loricariidae con 32 y Astroblepidae con 21 (García-Alzate *et al.*, 2020).

3.3.3 HERPETOFAUNA

Generalidades y diversidad de herpetos (anfibios y reptiles) en Colombia.

Colombia es considerada como uno de los países con mayor número de especies de anfibios en el mundo (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Lynch 1998, AcostaGalvis 2000, Young *et al.* 2004), sin embargo, también cuenta con el mayor número de especies bajo categoría de amenaza, siendo la alteración y destrucción de los hábitats naturales una de las principales causas de amenaza para las poblaciones de anfibios. Sin embargo, es tal vez la fauna de hábitats andinos (bosques montanos, premontanos) y amazónicos la más vulnerable, ya que en estas regiones se han presentado los procesos más fuertes de transformación en la cobertura vegetal (Kattan y Álvarez-López 1996, Cabrera *et al.* 2011).

Los anfibios tienen una piel “desnuda” semipermeable; estos animales cumplen una parte de su ciclo de vida en el agua y otra parte fuera de ella, al terminar la metamorfosis (cuando presentan formas larvales) (Wells, 2007). Están organizados en tres clados (grupos): Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras) y Gymnophiona (caecilias).

Los anuros presentan un cuerpo aplanado (dorso-ventral) sin cola, cabeza plana con boca grande y las extremidades posteriores tienen una musculatura robusta adaptada para una locomoción en saltos; suelen encontrarse en hábitats terrestres y acuáticos, exceptuando cuerpos de agua salobres. Los caudados se caracterizan por sus extremidades cortas respecto a su cuerpo cilíndrico y presentan cola; se encuentran en hábitats húmedos, como bosques tropicales, arroyos y lagos. (Muñoz *et al.*, 2018).

Las caecilias, superficialmente parecen gusanos de tierra, debido a la reducción completa de sus extremidades, a surcos cilíndricos a lo largo de su cuerpo y una cola corta; son de hábitos fosoriales en los suelos húmedos de arroyos, lagos y pantanos (Zug *et al.*, 2001; Pough *et al.*, 2004; Wells, 2007). Los reptiles son organismos poiquilotermos que poseen escamas, reptan o se arrastran dependiendo del clado, los cuáles son: Archosauria (cocodrilos y aves), Testudines (tortugas) y Lepidosaurios (lagartos). (Muñoz *et al.*, 2018).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Los cocodrilos tienen un cuerpo robusto cubierto de una piel gruesa queratinizada (escamas), hocico largo, con mandíbulas dentadas, extremidades cortas, pero bien desarrolladas y una cola comprimida lateralmente; son de hábitos semiacuáticos y por lo general construyen nidos en la tierra (Vitt et al., 2014; Pough et al., 2004). Las tortugas son un grupo diverso, se encuentran en hábitats terrestres, acuáticos salobres y dulceacuícolas, con modificaciones morfológicas de acuerdo al hábitat, como un caparazón aerodinámico.

La clase Amphibia se agrupa en tres grandes órdenes: Anura, Caudata, y Gymnophiona. Dentro de este grupo el orden Anura, está conformado por los llamados sapos y ranas, los cuales se caracterizan por carecer de cola y presentar extremidades traseras muy desarrolladas (Ročková y Roček, 2005). Caudata, esta constituido por las denominadas salamandras, las cuales poseen un cuerpo alargado con cuatro extremidades cortas y presencia de cola, son organismos susceptibles a cambios bruscos en el ambiente, y dependen fuertemente a las variaciones de temperatura y humedad (Cruz et al., 2016).

El orden Gymnophiona, es un grupo con hábitos principalmente fosoriales, son animales alargados carentes de extremidades, pero presentan un sistema de detección a través tentáculos dispuestos lateralmente en el rostro, que les permite encontrar alimento debajo de la tierra (Lynch, 1999). A nivel mundial se registran potencialmente 8, 360 especies de anfibios, en términos de riqueza el orden Anura contiene 7, 381 especies, seguido por el orden Caudata con 766 especies y Gymnophiona 213 especies, siendo las áreas con mayor diversidad y riqueza en el América del Sur y África del Oeste tropical (Frost, 2019). Se ha identificado que, a nivel latinoamericano, Brasil presenta la mayor diversidad con 1, 220 especies, seguido por Colombia con aproximadamente 853 especies, descritas hasta la fecha. El departamento del Tolima registra 85 especies de ranas y sapos (Anura), cinco de cecilias o ciegas (Gymnophiona) y tres salamandras (urodela) (Clavijo-Garzón et al., 2018).

La clase Reptilia está constituida por vertebrados ectotermos, es decir dependientes de la temperatura ambiental para regular su metabolismo. Se caracteriza por presentar un desarrollo que se encuentra ligado a huevos con cáscara verdadera, lo que les confiere registrar especies ovíparas, ovivíparas y vivíparas (Packard et al., 1977), dentro de las características más importantes se tiene, piel cubierta de escamas, función fisiológica que les permite protegerse de las condiciones adversas del ambiente, también les permite establecer una impermeabilidad y resistencia a ecosistemas extremos, se caracterizan por mudas periódicas de su piel con respecto a la tasa de crecimiento, lo que les permite la eliminación de toxinas. Sus adaptaciones fisiológicas les permiten habitar distintos ambientes, se encuentran condicionados por la oferta de alimento y recursos hídricos, algunos grupos poseen estructuras especializadas para la inyección de sustancias químicas destinadas a la protección y depredación (Muñoz et al, 2018)

Los reptiles son organismos poiquilotermos que poseen escamas, reptan o se arrastran dependiendo del clado, los cuáles son: Archosauria (cocodrilos y aves), Testudines (tortugas) y Lepidosaurios (lagartos). Los cocodrilos tienen un cuerpo robusto cubierto de una piel gruesa queratinizada (escamas), hocico largo, con mandíbulas dentadas, extremidades cortas, pero bien desarrolladas y una cola comprimida lateralmente; son de hábitos semiacuáticos y por lo general construyen nidos en la tierra (Vitt et al., 2014;

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Pough et al., 2004). Las tortugas son un grupo diverso, se encuentran en hábitats terrestres, acuáticos salobres y dulceacuícolas, con modificaciones morfológicas de acuerdo al hábitat, como un caparazón aero dinámico y aletas para hábitats acuáticos; su locomoción es lenta al igual que su desarrollo, viven durante largos periodos de tiempo y tienen la capacidad de retraer su cabeza, cuello, extremidades y cola dentro del caparazón (Vitt et al., 2014; Pough et al., 2004). En el grupo de lepidosaurios se encuentran las tuataras, lagartos y serpientes; una característica compartida por el grupo es la ecdisis completa (cambio de piel) (Vitt et al., 2014; Pough et al., 2004). Los lagartos y serpientes (Squamata) comparten ciertos caracteres morfológicos, como el desarrollo de órganos para copular (hemipenes); pero morfológicamente son bien diferenciados, ya que las serpientes no tienen extremidades (Vitt et al., 2014; Pough et al., 2004).

Los reptiles en Colombia se están distribuidos en tres grupos: Los órdenes que mejor están representados por Crocodylia (caimanes y cocodrilos), Testudines (Tortugas) y Squamata (lagartos y serpientes), los cuales poseen diversas adaptaciones morfológicas especializadas en la detección y captura de su alimento, así como una amplia motilidad (Sánchez *et al.*, 1995). Para la clase Reptilia se han descrito aproximadamente ~11, 570 especies a nivel mundial, Colombia ocupa los países con mayor riqueza potencial de 635 especies, seguido de 593 especies, de Squamata, 36 especies, Testudines y seis de Crocodylia, este último presenta tres especies, que están al borde de la extinción (Galvis-Rizo *et al.*, 2015; Uetz *et al.*, 2019).

Conservación de anfibios y reptiles: La herpetofauna posee una gran significancia en los ecosistemas a los cuales pertenece debido a sus requerimientos ecológicos, a la importancia en las cadenas tróficas y a los altos endemismos, especialmente en nuestro país, que hacen un excelente bioindicador del estado de conservación de una región determinada (Rueda-Almonacid, 1999), 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).

Son un componente muy importante en los ecosistemas, ya que ayudan como control biológico de insectos, además pueden considerarse como pequeños paquetes de proteína de los cuales se alimentan una gran cantidad de organismos como serpientes, aves y algunos mamíferos. Para el caso de los anfibios, estos 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 (Young et al., 2001). De otra parte, 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. Se encuentran altamente relacionados con interacciones ecológicas como predador-presa. Estos dos grupos, son muy importantes en el flujo de energía del ecosistema porque tienen una excepcional eficiencia para convertir la energía de los

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

recursos tróficos en biomasa asimilable para otros miembros del ecosistema, cumpliendo de esta manera el papel fundamental de toda cadena trófica.

Respecto a la situación de conservación de los anfibios, de acuerdo con la última información reportada en el libro rojo se encuentra que 20 especies están en peligro, es decir que enfrentan un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en un futuro cercano, mientras que 17 están clasificadas en estado Vulnerable, es decir, que la evidencia disponible indica que enfrentan un moderado riesgo de extinción a mediano plazo. Entre estas 20 especies en peligro, tres especies corresponden a salamandras y las restantes a los anuros. Por su parte, respecto de las especies en estado vulnerable todas corresponden al orden Anura.

Herpetos asociados a los humedales de zonas bajas del Tolima. El estudio realizado por Llano-Mejía *et al.* (2010) demostraron que el departamento, con un área equivalente solo al 2,1% del territorio nacional y al 8,9% de la Región Andina, alberga aproximadamente un 13% de las especies de anfibios y 18% de las especies de reptiles del país; de este registro en el Tolima se registró un total de 98 especies de anfibios, de las cuales 91 son ranas y sapos, cuatro caecilias y tres salamandras. Los reptiles reportados son 102, representados por 60 serpientes, 36 lagartos, cuatro tortugas y dos caimanes.

Actualmente el departamento del Tolima cuenta con 122 especies de anfibios, que representan el 13,63 % del país, y su presencia es un indicador del estado de los ecosistemas debido a que son muy sensibles a la deforestación y el cambio climático; de los anfibios reportados se tienen que seis (6) especies se encuentran amenazadas a nivel nacional, 25 especies amenazadas a nivel internacional, tres (3) especies CITES y una (1) especie exótica.

Para el caso de reptiles se encuentran reportados 142 especies, representando el 18,66% del país y su presencia que juegan un papel importante en la regulación de poblaciones de otras especies; de este grupo cinco (5) especies están amenazadas a nivel nacional, cuatro (4) especies amenazadas a nivel internacional, 11 especies CITES y dos (2) especie exóticas.

La alteración de hábitats afecta directamente los microhábitats donde se encuentran los anfibios y reptiles, ya que estos dependen fisiológicamente de la temperatura, la cual es regulada a través de la exposición directa a la radiación solar (heliotermia), superficies cálidas (tigmotermia), zonas o cuevas de protección, recursos hídricos y microhábitats húmedos que afectan su metabolismo, con lo cual pueden ganar o perder calor, controlando su temperatura corporal dentro de intervalos relativamente estrechos (Ríos y Aidé, 2007; Wells, 2007). De esta manera, los anfibios y los reptiles dependen directamente de las condiciones medioambientales, siendo propensos a la extinción local después de un disturbio.

3.3.4 AVIFAUNA

Generalidades y diversidad de aves en Colombia. Las aves constituyen uno de los grupos vertebrados más diversos, comprendiendo cerca de 11, 000 especies a nivel

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

mundial y entre 1954 (ACO, 2020) y 1999 (SiB, 2022) especies a nivel nacional (pertenecientes a 31 órdenes, 94 familias, 741 géneros y más de 3000 subespecies), de las cuales 1887 cuentan con registros en el territorio continental, mientras 17 han sido reportadas únicamente para la región insular (Donegan *et al.*, 2013; Donegan *et al.*, 2014; Donegan *et al.*, 2015; Verhelst-Montenegro y Salaman, 2015; Avendaño *et al.*, 2017).

Pese a que mundialmente el país es considerado el más diverso en avifauna (SiB, 2022) y que este grupo taxonómico cumple importantes roles ecológicos como controladoras de insectos, dispersoras de semillas, polinizadoras, entre otras funciones (Molina-Martínez, 2002), se estima que el 7-9% de las especies están inscritas en alguna categoría de amenaza (Renjifo *et al.*, 2002; Andrade-C., 2011; SiB, 2022) y poco más del 4.5% del total de especies presentes en el país son endémicas (Avendaño *et al.*, 2017). Así, según los reportes del Sistema de información sobre biodiversidad en Colombia (SiB, 2022) y con base en los datos de Renjifo *et al.* (2014), obtenidos a partir de la evaluación de 118 especies registradas en los bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica, se reporta que 68 (actualmente 133) de ellas se encuentran en diferentes categorías de amenaza de las cuales seis se encuentran en peligro crítico (16 según el SiB), 26 en peligro (54 según el SiB) y 36 vulnerables (63 según el SiB).

Las aves como indicadoras de la calidad del hábitat. Sin lugar a duda, las aves constituyen el grupo taxonómico más conocido y carismático en contraste con cualquier otro (Green y Figuerola, 2003), por lo cual se consideran uno de los principales objetos de estudio a la hora de estimular el interés hacia la conservación de la biodiversidad e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats (Renjifo *et al.*, 2002; Villareal *et al.*, 2004; Osorio-Huamaní, 2014).

La importancia de este grupo no solo radica en su carácter carismático, sino también se basa en el hecho de que proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos, facilitando la realización de comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a su riqueza, recambio y abundancia de especies (Osorio-Huamaní, 2014). Además, proporciona un medio rápido, confiable y replicable para monitorear y conocer de forma indirecta algunas características de los ecosistemas que habitan. De hecho, algunos investigadores han encontrado que las características del paisaje influyen en la composición y abundancia de las aves, facilitando o impidiendo el mantenimiento de algunas especies (Gillespie y Walter, 2001).

Además, este grupo posee una serie de características que le hace ideal para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza (Osorio-Huamaní, 2014). Por ejemplo, presentan comportamientos llamativos (diurnas, muy activas y altamente vocales), su identificación es rápida y confiable, son fáciles de detectar durante casi todo el año-excepto aquellas especies que presentan movimientos locales o migraciones-, cuentan con gran cantidad de información consignada en libros y publicaciones científicas, presentan una gran diversidad y especialización ecológica y exhiben diferentes grados de sensibilidad a perturbaciones ambientales (Villareal *et al.*, 2004).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Pese a estas bondades, solo algunas especies pueden funcionar como indicadores de condiciones biológicas particulares del hábitat, ya que “no necesariamente las aves pueden reflejar la salud de otros taxones que viven en el mismo hábitat” (Ramírez, 2000; Gregory, 2006 citado en Villegas y Garitano, 2008, p. 149), y “pueden tener respuestas diferenciales a los disturbios en relación a otros grupos de organismos” (Lindenmayer, 1999; Milesi *et al.*, 2002 citados en Villegas y Garitano, 2008, p. 149). Así mismo, Green y Figuerola (2003) plantean que a pesar de que la idea de las aves como “paraguas protectores de la diversidad global” ha sido ampliamente extendida, no ha sido apoyada por los análisis a escala nacional, y la distribución de los “hotspots” de diversidad para aves es importante en sí misma pero no se encuentra justificada por la diversidad de otros grupos.

En contraste, autores como Niemelä (2000), Becker (2003), Estrada-Guerrero y Soler-Tovar (2014), Echevarria (2018), entre otros, han mencionado que este grupo funciona como un buen indicador de la calidad ambiental, gracias a que responde a través de aspectos cualitativos (problemas reproductivos, adelgazamiento de la cáscara de los huevos, muerte, entre otros) y cuantitativos (cambios en la riqueza, diversidad y abundancia de especies) a los distintos cambios que puede sufrir su hábitat como producto de la degradación, marcando además de manera eficiente una pauta para establecer las acciones y decisiones a tomar en caso de que ocurran cambios drásticos en ellos.

En síntesis, el monitoreo de aves es una herramienta útil a la hora de evaluar el impacto de las acciones humanas y tomar decisiones sobre el manejo de los ecosistemas, siempre y cuando se realice de la mano con el seguimiento de otros grupos taxonómicos (fauna y flora) que puedan robustecer la información obtenida.

Aves asociadas a los humedales de zonas bajas del Tolima. La alta diversidad de aves asociada a los humedales y el considerable número de linajes endémicos en algunos de ellos, son reflejo de una larga asociación entre la avifauna y estos ecosistemas (Andrade, 1998 citado por Parra, 2014). El uso de este ecosistema por parte de la avifauna se hace evidente con el carácter residencial permanente o temporal que muestran las aves acuáticas (Castellanos, 2006) en el país, de modo que algunas especies han desarrollado adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas para hacer un uso más eficiente de los recursos (refugio y alimento).

Sin embargo, gracias a su mayor flexibilidad, otras tantas especies emplean estos hábitats durante parte del año o para cubrir determinada etapa de su ciclo anual (nidificación, cría o muda del plumaje) (Blanco, 1999). En este sentido, no todas las especies de aves que utilizan humedales tienen una preferencia particular por ellos, y en realidad se asocian al ecosistema en gran parte influenciadas por factores físicos como el área del humedal, la calidad del agua, la vegetación circundante, el grado de aislamiento o el contexto del paisaje donde se encuentran inmersos (Green y Figuerola, 2003; Briggs *et al.*, 1997; Rosselli y Stiles, 2012; Quesnelle *et al.*, 2013 citados por Parra, 2014).

Así mismo, las aves registradas dentro o en inmediaciones a humedales hacen parte de sistemas conectados con procesos y funciones ecosistémicas, por lo que es usual

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

que su diversidad y abundancia aumente con la proximidad a otros humedales, así mismo que los humedales grandes alberguen mayor número de especies de aves respecto a las encontradas en sitios más pequeños las cuales se esperan que sean las especies más abundantes y ubicuas (Elmberg *et al.*, 1994).

Hilty y Brown (2001) reportan para Colombia 256 especies de aves asociadas a cuerpos de aguas agrupadas en 12 órdenes taxonómicos (Hilty y Brown, 2001; Salaman, 2009), de las cuales la mayor parte pertenecen a grupos considerados como acuáticos (Charadriiformes, Ciconiiformes, Gruiformes y Anseriformes), y encontrando otros órdenes que normalmente no se asocian con estos ecosistemas como varias familias de Passeriformes (Furnariidae, Tyrannidae, Hirundinidae, Cinclidae, Emberizidae), Cuculiformes y Falconiformes.

En la actualidad el departamento del Tolima cuenta con 906 especies de aves, equivalente al 38.34 % del país, que contribuyen en la dispersión de semillas, en la polinización de las flores y además son importantes en actividades de turismo de naturaleza y están representadas, así: : 46 especies amenazadas a nivel nacional, 32 especies a nivel internacional, 151 especies en CITES, 27 especies endémica, 10 especies exóticas, y 84 especies migratorias, que contribuyen en la dispersión de semillas, en la polinización de las flores y además son importantes en actividades de turismo de naturaleza.

3.3.5 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 (Katta y 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 de 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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

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).

3.4 METODOLOGÍA Y ANALISIS DE DATOS

3.4.1 Zooplancton.

Métodos de campo. Se utilizó una red de malla fina con tamaño de poro definido para zooplancton 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 (Foto 7).

La red arrojadiza consta de un tronco con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una longitud de un metro, el poro de la red es de 25 μ y un vaso receptor de un litro de capacidad. La red se mantiene de manera subsuperficial por un tiempo de cinco 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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita



Foto 7. Método de muestreo colecta de zooplancton humedal Laguna Ambalemita
Fuente: El autor (2022)

Composición y abundancia de especies

Para el humedal Laguna Ambalemita se observó un total de 34 individuos en las muestras colectadas en el año 2022. (Tabla 6), siendo el género rotaria con mayor abundancia relativa representada en el 47,06% seguido del género Lecane con una abundancia relativa de 23,53% ambos pertenecientes al phylum rotifera (Fig 10).

Los rotíferos constituyen uno de los principales componentes del zooplancton de aguas continentales. En la mayoría de los cuerpos dulceacuícolas dominan en riqueza y abundancia de especies. La gran heterogeneidad de características fisiológicas, morfológicas y requerimientos ecológicos desarrollados a lo largo de la evolución les han permitido ocupar exitosamente una gran diversidad de hábitats, naturales y artificiales, lóticos, lénticos y semiacuáticos como líquenes, musgos y turberas. (Rocha 1995).

Son considerados organismos activos depredadores en el mundo del plancton al consumir altas concentraciones de microorganismos, con alta tasa de reproducción y su afloramiento permite rápidamente la concentración de oxígeno (Conde et al., 2004). Es por ello que su localización en ambientes acuáticos permite indicar la presencia de materia orgánica (medios eutróficos) constituyéndose de interés en estudios de ecología y contaminación. (Mawency 2015)

TABLA 6. Composición y abundancia de especies de zooplancton humedal Laguna Ambalemita

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Abundancia	Abundancia relativa %
Rotifera	Monogonta	Ploima	Lecanidae	<i>Lecane</i>	8	23,53
			Brachionidae	<i>Brachionus</i>	1	2,94
				<i>Anuraeopsis</i>	1	2,94

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

	Bdelloidea	Bdelloida	Philodinidae	<i>rotaria</i>	16	47,06
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	2	5,88
	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Nauplio</i>	4	11,76
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i>	1	2,94
Ochrophyta	Raphidophyceae	Actinophryida	Actinosphaeriidae	<i>Actinosphaerium</i>	1	2,94
TOTAL					34	100,00

Para Gallo, 2009, los rotíferos son de alta importancia ecológica, debido a que son organismos filtradores de material en suspensión de diferente tamaño, cuentan con variedad de piezas bucales que adapta al organismo a diferentes tipos de alimento y costumbres alimenticias y son altamente tolerantes a fluctuaciones y perturbaciones de las condiciones ambientales, por lo tanto, tienen la capacidad de sobrevivir y desarrollarse en diversos ecosistemas

Segers (2007) señala que los rotíferos presentan cerca de 2030 especies conocidas y el genero rotaria sp, entre otros son principalmente estudio son de distribución cosmopolita (euritópica). El minúsculo tamaño, la permeabilidad de sus integumentos y la alta tasa de renovación, convierten a los rotíferos en organismos muy susceptibles a sutiles cambios físicos y químicos en su ambiente (Nogrady et al. 1993). De allí que las variaciones que ocurren en la estructura de la composición de éstos se utilizan como indicadores de la calidad de agua. También, son importantes como autopurificadores de ambientes con contaminación orgánica.

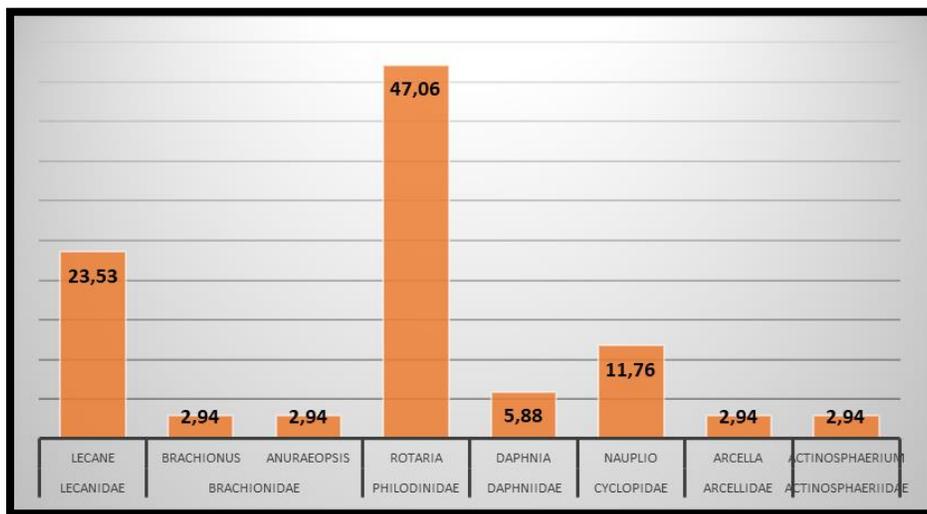


Figura 8, Abundancia relativa de zooplancton humedal Laguna Ambalemita
Fuente: El Autor 2022

3.4.2 ICTIOFAUNA

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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

Es un tipo de pesca ventajoso, puesto que no es selectivo y es más eficiente por unidad de esfuerzo (Gowns 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 (Foto 8-9).



FOTO 8



FOTO 9

Fotos 8-9. Métodos para la captura de peces con electropesca.
Fuente: GIZ 2016

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.

Composición y abundancia de especies

La ictiofauna del humedal estuvo representada por dos órdenes, dos familias y dos especies, de las cuales una se encuentra categorizada como exótica (Tabla 7) Las dos especies encontradas representan potencial alimentario, sin embargo, la Mojarra (*Oreochromis* sp.) es una especie exótica que puede preda vorazmente larvas y juveniles de las especies nativas como el Nicuro (*Pimelodus blochii*).

Los peces juegan un papel importante en las redes tróficas que se establecen en la dinámica del ecosistema, y son de gran importancia económica para los pescadores de la región, sin embargo, la baja diversidad de peces en el humedal debe tenerse en cuenta en los procesos de conservación del ecosistema, al momento de plantear posibilidades de reintroducción de otras especies en este humedal.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

TABLA 7. Ictiofauna reportada para el humedal Ambalemita

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis sp.</i>	Mojarra	Exótica

Fuente Giz 2016

Adicionalmente estas especies poseen un elevado potencial adaptativo, una alta eficacia reproductiva, una amplitud de selección alimenticia, resistencia a enfermedades, alta agresividad, adaptabilidad ecológica y etológica, capacidad de hibridación y plasticidad fenotípica que le confieren un alto potencial para competir exitosamente con otras especies, al punto de llegar a desplazarlas (Gutierrez et al. 2012)

3.4.3 HERPETOFAUNA

- **Métodos de campo.** La metodología de campo utilizada para la búsqueda y captura de anfibios fue la propuesta por García-González *et al.* (2014), que consiste en Muestreo de Encuentro Visual (MEV), en áreas con buena cobertura vegetal y de mayor grado de conservación posible, principalmente en sitios fitotelmaticos, donde se observara permanencia constante de agua (troncos podridos, humedales); así como otros microhábitats y posibles lugares de encuentro para la herpetofauna (huecos en tierra, desagües, debajo de rocas, troncos).

Para esto se empleó la técnica de búsqueda libre, sin restricciones, por encuentro casual y auditivo (Angulo *et al.*, 2006), en donde se buscan y detectan vocalizaciones o cantos de anuros para su captura. El muestreo tuvo una periodicidad alternada en los distintos momentos del día: en horas de la mañana, entre las 8:00 y 10:00 horas, con el fin de detectar aquellas especies de hábitos diurnos y aquellos reptiles, principalmente lagartos, que se exhiben y termorregulan. Y en la tarde-noche entre las 14:00 y las 21:00 horas, para organismos que demuestran una mayor actividad nocturna y crepuscular, como serpientes y anuros (Angulo *et al.*, 2006), para un esfuerzo de muestreo total de 11 horas/día/hombre (Foto 10). realizó el registro fotográfico respectivo, georreferenciación y anotaciones correspondientes a su coloración en vida, características morfológicas y morfométricas.

Así como aspectos comportamentales, climáticos y ecológicos al momento de la captura, con la finalidad contribuir a su determinación y confirmación taxonómica buscando llegar hasta la mínima categoría posible (Angulo *et al.*, 2006).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita



**Foto 10. Metodos de busqueda libre para la captura de anfibios
fuente: El autor (2022)**

Así mismo, se realizaron encuestas a los habitantes de la región, con el fin de obtener información sobre los posibles taxones de anfibios y reptiles que comúnmente ellos registran durante sus labores diarias y de estancia en la zona de estudio. Para ello, se realizó una comparación de nombres vernaculares (vulgares), además de una serie de descripciones morfológicas, físicas y comportamentales, con el fin de identificar lo más claro posible la especie en cuestión.

Composición y abundancia de especies

En la zona se registro un total de 27 especies conformados por tres ordenes Anura, Squamata y Crocodyla (Tabla 8); del orden anura la mayor abundancia relativa fue para la familia Leptodactylidae, en tanto para el orden Squamata la mayor representatividad fue de la familia Sphaerodactylidae con un 37% de abundancia relativa, (Fig 11) las familias Hylidae y Leptodactylidae, son de alta probabilidad de encuentro en sistemas lénticos .

La baja abundancia de reptiles permite suponer que hay condiciones adversas más permanentes que dificultan su permanencia en el área o humedal lo que afecto que no fueran identificadas en el muestreo, como el auge de construcciones de gran altura y alta capacidad de poblamiento en las inmediaciones del humedal Ambalemita, adicional a ello, algunas actividades antropogénicas que alteran el paisaje creando un mosaico de ambientes, en muchos casos que no favorecen el establecimiento de esta fauna (Urbina-Cardona *et al.*, 2006).

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

TABLA 8. Abundancia de herpetos humedal Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	IUCN	CITES
Amphibia	ANURA	Hylidae	Boana pugnax	2	7%	LC	No aplica
		Leptodactylidae	Leptodactylus fragilis	1	4%	LC	No aplica
			Leptodactylus fuscus	1	4%	LC	No aplica
			Leptodactylus colombiensis	1	4%	LC	No aplica
			Leptodactylus insularum	8	30%	LC	No aplica
			Engystomops pustulosus	1	4%	LC	No aplica
Reptilia	Squamata	Boidae	Epicrates maurus	1	4%	LC	Apendice II
		Phyllodactylidae	Thecadactylus rapicauda	1	4%	LC	No aplica
		Sphaerodactylidae	Gonatodes albogularis	10	37%	LC	No aplica
	Crocodylia	Alligatoridae	Caiman crocodilus	1	4%	LC	Apendice I y II
			TOTAL	27	100%		

Fuente: El autor (2022)

Las ranas pertenecientes al género *Leptodactylus* se presentan como especies típicas de tierras bajas de Colombia, esto debido en gran parte a sus modos reproductivos, ya que al presentar una etapa larval requieren de cuerpos de agua para su desarrollo (Rueda-Almonacid, 1999; Reinoso-Flórez et al., 2010). Igualmente, los reptiles, las especies con potencialidad de colecta se encuentran fuertemente relacionadas con este tipo de ecosistemas, como es el caso de *Caiman crocodilus*, *Basiliscus galeritus* e *Iguana iguana*; otras como *Gonatodes albogularis*, común en asentamientos humanos (Vargas & Castro, 1999).

Es de resaltar que los cambios en composición y diversidad funcional se pueden explicar en mayor medida por cambios en la cobertura de dosel y profundidad de hojarasca. En este sentido, los cultivos y humedales proveen hábitat para los anfibios del género *Leptodactylus*, dado que como parte del manejo se mantiene la capa de hojarasca en el suelo (Duré y Kehr, 2004), información que se vuelve primordial para la evaluación y conservación de las especies que habitan y utilizan los humedales en las zonas bajas asociadas a fragmentos de Bs-T en el departamento del Tolima.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

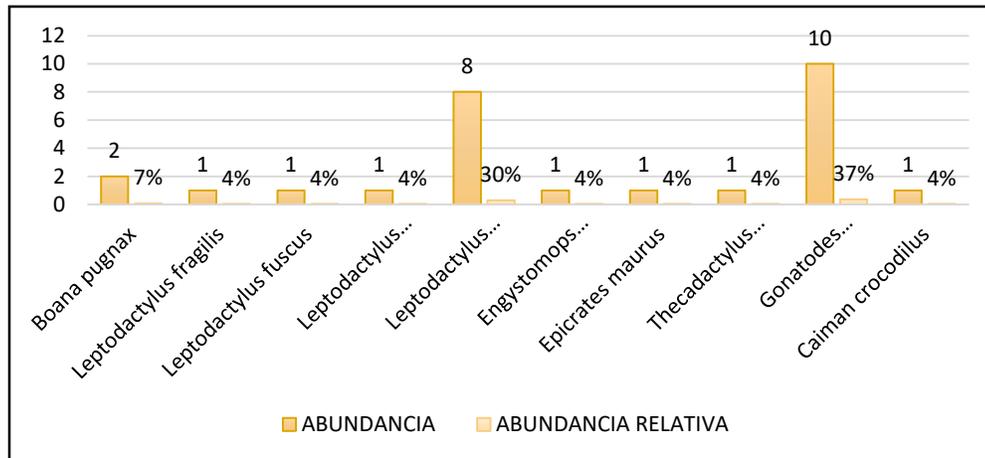


FIGURA 9 Abundancia relativa Herpetofauna Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima

Fuente: El autor 2022

Se destaca que para el año 2022 se encontró mayor cantidad de especímenes y se destaca la presencia en el humedal de la familia Alligatoridae que se presencio en el humedal, espécimen que se encuentra en el apéndice I Y II del CITES e implica que se debe prestar especial atención para su conservación.

3.4.4 Avifauna

- **Métodos de campo.** Los registros de avifauna se realizaron mediante observación por puntos de conteo (7 puntos de conteo) y recorridos libres de observación dependiendo de la facilidad de acceso y desplazamiento alrededor del humedal.

Los registros y observaciones de aves a distancia se realizaron mediante el uso de binoculares de 10x42 y el registro fotográfico se realizó con cámara Nikon Coolpix B700. Cada “punto de conteo” abarcó una superficie circular de 50 metros de radio y dentro de él se contaron todas las aves avistadas y escuchadas a lo largo de diez minutos, anotándolas en el orden en que fueron detectadas. Con el fin de evitar contar a un mismo individuo en puntos de conteo diferentes, estos estuvieron separados entre sí a una distancia aproximada de 100 metros (Ralph *et al.*, 1996).

Las observaciones se realizaron durante un día con un esfuerzo de muestreo de 06:00 a 11:00 y 14:00 a 19:00 h con el fin de observar tanto las especies de actividad diurna como nocturna, ver foto 9.

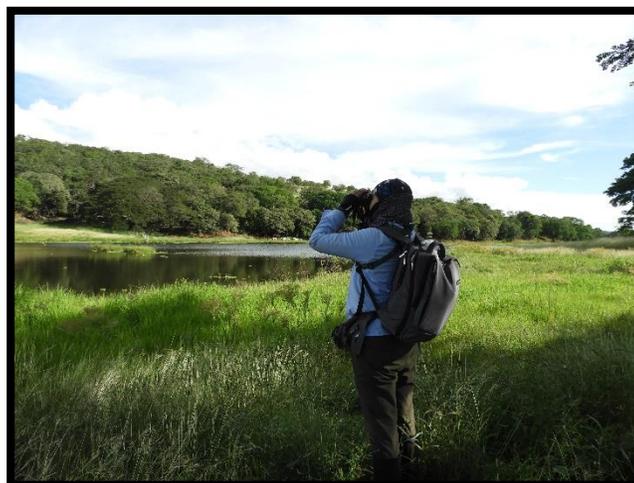


Foto 11 Observación de aves en el humedal Ambalemita, Ambalema-Tolima.
Fuente: El autor (2022)

Durante los recorridos de observación se contaron todas las aves avistadas y escuchadas, anotándolas en el orden en que fueron detectadas, junto con los datos correspondientes a localidad, fecha, hora, coordenadas, tipo de registro (visual y/o auditivo), nombre de la especie, número de individuos, hábitat.

La identificación taxonómica de los individuos registrados se realizó mediante el uso de guías ilustradas de aves (Hilty, 2021 y Restall *et al.* 2006).

Composición y abundancia de especies.

Se realizaron aproximadamente 600 minutos de observación, durante los cuales se registró un total de 190 individuos, distribuidos en 16 órdenes, 26 familias y 49 especies, ver tabla 9.

TABLA 9. Abundancia relativa de las especies de aves registradas en el humedal Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima.

No.	TAXON	NOMBRE COMÚN	AB	AR%	CE
	ANSERIFORMES				
	Anatidae				
1	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Pato piscingo	7	3,68	IV/b
	GALLIFORMES				
	Cracidae				
2	<i>Ortalis columbiana</i> (Hellmayr, 1906)	Guacharaca colombiana	2	1,05	II
	COLUMBIFORMES				
	Columbidae				
3	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Torcaza naguiblanca	2	1,05	III
	CUCULIFORMES				
	Cuculidae				

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

4	<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Cuculillo americano	1	0,53	II
5	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Garrapatero común	5	2,63	III
6	<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Garrapatero mayor	6	3,16	II
	CAPRIMULGIFORMES				
	Caprimulgidae				
7	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común	4	2,11	III
	APODIFORMES				
	Trochilidae				
8	<i>Amazilia tzacatl</i> (de la Llave, 1833)	Amazilia colirrufa	1	0,53	II
	PELECANIFORMES				
	Ardeidae				
9	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza real	4	2,11	IVa
10	<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	Garzón azul	4	2,11	IVa
11	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita bueyera	14	7,37	III
12	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita rayada	8	4,21	IVa
13	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garzón azul	1	0,53	IVa
14	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Guaco común	1	0,53	IVa
	SULIFORMES				
	Phalacrocoracidae				
15	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Cormorán neotropical	2	1,05	IVb
	CHARADRIIFORMES				
	Charadriidae				
16	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Alcaraván, pellar	5	2,63	III
	Jacanidae				
17	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Gallito de ciénaga	19	10,00	IVb
	CATHARTIFORMES				
	Cathartidae				
18	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1783)	Gallinazo común	2	1,05	III
	ACCIPITRIFORMES				
	Pandionidae				
19	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescadora	1	0,53	IVb
	Accipitridae				
20	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán pollero	1	0,53	III
	STRIGIFORMES				
	Strigidae				
21	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Currucutú común	2	1,05	II
	PICIFORMES				
	Galbulidae				
22	<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	Jacamar colirrufo	1	0,53	II
	Picidae				
23	<i>Melanerpes rubricapillus</i> (Cabanis, 1862)	Carpintero habado	1	0,53	II
	FALCONIFORMES				

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

	Falconidae				
24	<i>Caracara cheriway</i> (Jacquin, 1784)	Caracara moñudo	8	4,21	III
25	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Pigua	4	2,11	III
	PSITTACIFORMES				
	Psittacidae				
26	<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	Lora común	7	3,68	II
27	<i>Brotogeris jugularis</i> (Müller, 1776)	Periquito bronceado	3	1,58	II
28	<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	Periquito de anteojos	6	3,16	II
29	<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	Cotorra cabeciazúl	8	4,21	II
	PASSERIFORMES				
	Furnariidae				
30	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Rastrojero barbiamarillo	8	4,21	IVb
	Tyrannidae				
31	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Monjita pantanera	2	1,05	IVa
32	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Elaenia copetona	1	0,53	II
33	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Suelda crestinegra	2	1,05	III
34	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bichofué	1	0,53	III
35	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Sirirí común	7	3,68	III
36	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Sirirí tijereta	1	0,53	III
37	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Espatulilla comun	2	1,05	III
	Corvidae				
38	<i>Cyanocorax affinis</i> (Pelzeln, 1856)	Carriquí pechiblanco	8	4,21	II
	Hirundinidae				
39	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Golondrina barranquera	4	2,11	Vb
	Troglodytidae				
40	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	Cucarachero común	2	1,05	II
	Turdidae				
41	<i>Turdus ignobilis</i> (Sclater, 1857)	Mirla ollera	2	1,05	II
	Estrildidae				
42	<i>Lonchura malacca</i> (Linnaeus, 1766)	Capuchino tricolor	2	1,05	III
	Icteridae				
43	<i>Icterus nigrogularis</i> (Hahn, 1819)	Turpial amarillo, toche	1	0,53	II
	Thraupidae				
44	<i>Conirostrum leucogenys</i> (Lafresnaye, 1852)	Conirrostro orejiblanco	2	1,05	II
45	<i>Saltator coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Saltador gris	1	0,53	II
46	<i>Saltator striatipectus</i> (Lafresnaye, 1847)	Saltador pio judío	1	0,53	III
47	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canario coronado	10	5,26	III
48	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Semillero capuchino	1	0,53	III
49	<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Azulejo común	2	1,05	II

*CE: Categoría ecológica.

Fuente: El autor (2022)

De acuerdo con la información obtenida en el año 2013 y registrada en el PMA del humedal (CORTOLIMA, 2014), el listado de especies de avifauna asociada al Humedal Ambalemita fue de 11 especies, pasando a 50 especies en total, dado que se registraron 39 especies nuevas durante el muestreo llevado a cabo en noviembre de 2022 (ver tabla 10).

TABLA 10. Listado general de especies de avifauna registradas en el año 2013 y 2022 en el humedal Laguna Ambalemita, Ambalema-Tolima.

No.	TAXON	NOMBRE COMÚN	2013	2022
	ANSERIFORMES			
	Anatidae			
1	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Pato piscingo		X
	GALLIFORMES			
	Cracidae			
2	<i>Ortalis columbiana</i> (Hellmayr, 1906)	Guacharaca colombiana		X
	COLUMBIFORMES			
	Columbidae			
3	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Torcaza naguiblanca		X
	CUCULIFORMES			
	Cuculidae			
4	<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Cuclillo americano		X
5	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Garrapatero común		X
6	<i>Crotophaga major</i> (Gmelin, 1788)	Garrapatero mayor		X
	CAPRIMULGIFORMES			
	Caprimulgidae			
7	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común		X
	APODIFORMES			
	Trochilidae			
8	<i>Amazilia tzacatl</i> (de la Llave, 1833)	Amazilia colirrufa		X
	PELECANIFORMES			
	Ardeidae			
9	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza real	X	X
10	<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	Garzón azul		X
11	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita bueyera	X	X
12	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita rayada		X
13	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garzón azul		X
14	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Guaco común		X
	SULIFORMES			
	Phalacrocoracidae			
15	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Cormorán neotropical		X
	CHARADRIIFORMES			
	Burhinidae			

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Ambalemita

16	<i>Burhinus bistriatus</i> (Wagler, 1829)	Alcaraván venezolano	X	
	Charadriidae			
17	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Alcaraván, pellar	X	X
	Jacanidae			
18	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Gallito de ciénaga	X	X
	CATHARTIFORMES			
	Cathartidae			
19	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1783)	Gallinazo común		X
	ACCIPITRIFORMES			
	Pandionidae			
20	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescadora		X
	Accipitridae			
21	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán pollero		X
	STRIGIFORMES			
	Strigidae			
22	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Currucutú común		X
	PICIFORMES			
	Galbulidae			
23	<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	Jacamar colirrufo		X
	Picidae			
24	<i>Melanerpes rubricapillus</i> (Cabanis, 1862)	Carpintero habado		X
	FALCONIFORMES			
	Falconidae			
25	<i>Caracara cheriway</i> (Jacquin, 1784)	Caracara moñudo		X
26	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Pigua	X	X
	PSITTACIFORMES			
	Psittacidae			
27	<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	Lora común		X
28	<i>Brotogeris jugularis</i> (Müller, 1776)	Periquito bronceado		X
29	<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	Periquito de anteojos		X
30	<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	Cotorra cabeciazúl		X
	PASSERIFORMES			
	Furnariidae			
31	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Rastrojero barbiamarillo		X
	Tyrannidae			
32	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Monjita pantanera		X
33	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Elaenia copetona		X
34	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Suelda crestinegra	X	X
35	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bichofué	X	X
36	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Sirirí común	X	X
37	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Sirirí tijereta	X	X

38	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Espatulilla comun		X
	Corvidae			
39	<i>Cyanocorax affinis</i> (Pelzeln, 1856)	Carriquí pechiblanco		X
	Hirundinidae			
40	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Golondrina barranquera		X
	Troglodytidae			
41	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	Cucarachero común		X
	Turdidae			
42	<i>Turdus ignobilis</i> (Sclater, 1857)	Mirra ollera		X
	Estrildidae			
43	<i>Lonchura malacca</i> (Linnaeus, 1766)	Capuchino tricolor		X
	Icteridae			
44	<i>Icterus nigrogularis</i> (Hahn, 1819)	Turpial amarillo, toche		X
	Thraupidae			
45	<i>Conirostrum leucogenys</i> (Lafresnaye, 1852)	Conirrosto orejiblanco		X
46	<i>Saltator coerulescens</i> (Vieillot, 1817)	Saltador gris		X
47	<i>Saltator striatipectus</i> (Lafresnaye, 1847)	Saltator pio judio	X	X
48	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canario coronado		X
49	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Semillero capuchino		X
50	<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Azulejo común		X

Fuente: El autor (2022)

El orden más representativo fue el Passeriformes siendo éste el que más abarca familias de aves para Colombia, con 9 familias registradas equivalente al 33,3%, seguido por los órdenes Charadriiformes, Accipitriformes y Piciformes representados cada uno por 2 familias lo que equivale en cada caso al 7,4%; los demás órdenes tuvieron una representatividad menor del 4% (ver figura 12).

El orden Passeriformes desempeña un papel ecológico importante puesto que las especies que lo conforman cumplen funciones como controladores de poblaciones de insectos, dispersores de semillas y polinizadores, por lo cual se les considera un componente importante en la dinámica y conservación de los ecosistemas naturales (Kattan & Serrano, 1996).

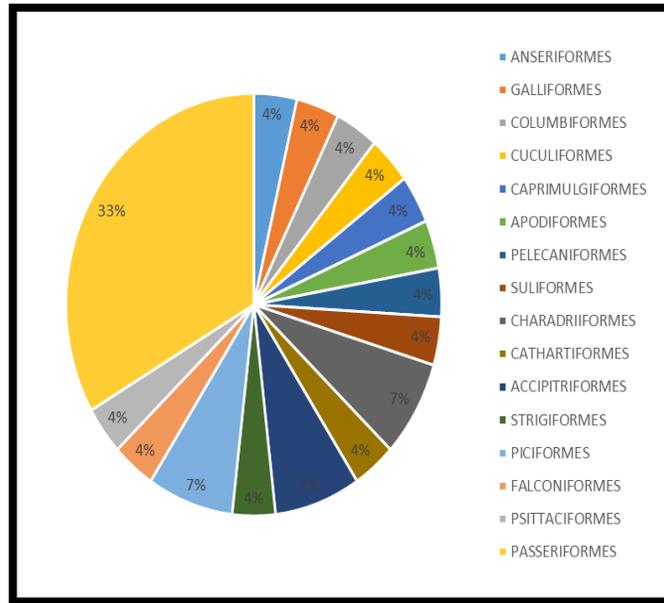


FIGURA 10 Abundancia relativa de los órdenes por familias registradas durante el estudio.
Fuente: El autor (2022)

La familia más representativa fue la Thraupidae con 10 especies registradas seguida por la familia Tyrannidae, con 9 especies, lo cual representa el 18% y 16% respectivamente de las especies registradas, la familia Trochilidae con 4 especies registradas representa el 7,2%; la familia Psittacidae con 3 especies registradas representa el 5,4%; las demás familias tuvieron una representatividad menor al 5% (ver figura 13).

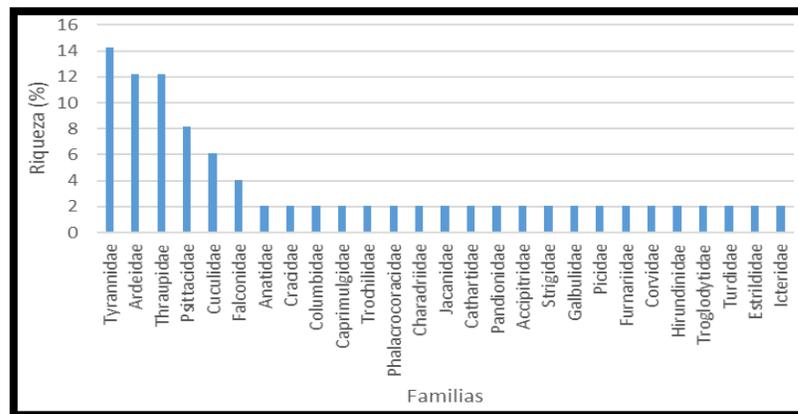


FIGURA 11. Riqueza de especies de aves por familias registradas en el humedal Ambalemita.
Fuente: El autor (2022)

Es preciso anotar que la mayor representatividad de las familias Thraupidae y Tyrannidae se debe a que la alta demanda de alimentos se satisfacen por el hábitat debido a la gran disponibilidad del recurso principal de la dieta de estas especies, que consisten en frutos, suplementada en cantidades variables de insectos; y estas a su

vez son indicadoras de calidad de hábitat dado a la gran dependencia que presentan estas poblaciones a la composición y estructura de la vegetación (Hilty & Brown 2001). Dichas familias presentan una gran diversidad en Colombia anotado por Arango (1995), Stiles (1993) y Naranjo y Chacón (1997) donde estas familias sobresalieron como las más diversas en estudios realizados en otros bosques tropicales de Colombia citado por Córdoba y Cuesta (2003)

Categorías ecológicas y especies de interés para la conservación. Las categorías ecológicas que más especies e individuos registraron en el humedal Ambalemita fueron la II (19 especies) y la III (18 especies), dentro de las cuales se agrupan aquellas especies con alta tolerancia a la intervención humana y bajos requerimientos de hábitat (Stiles y Bohórquez, 2000), ver Fig14.

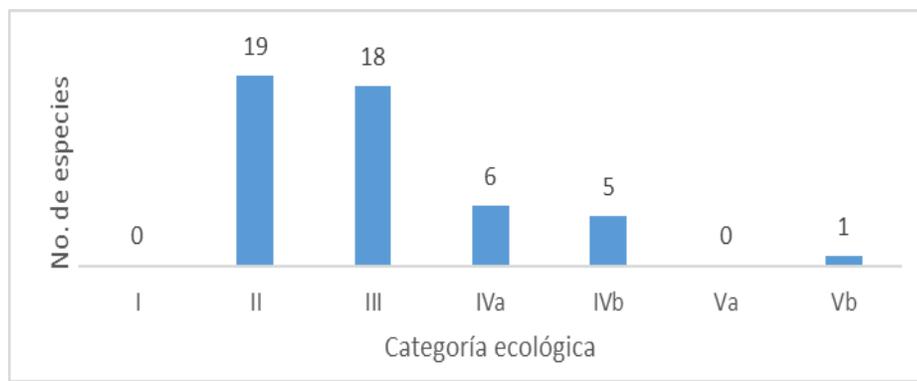


FIGURA 12. Categorías ecológicas de las especies registradas en el humedal Ambalemita.
Fuente: El autor (2022)

Dadas las características del humedal Ambalemita, el cual presenta un alto grado de intervención antropogénica por ser un humedal con presencia de actividades pecuarias (foto 12-13) que comprometen la ronda hídrica del humedal, presenta una matriz heterogénea del paisaje con cultivos de arroz, parches de bosque y potreros arbolados que favorece la presencia de especies generalistas a la cuál pertenecen las categorías ecológicas II y III.



FOTO 12



FOTO 13

Fotos 10.11. Actividades pecuarias (bovino y ovino) en la ronda hídrica del humedal.
Fuente: El autor (2022)

A partir de las especies registradas en el humedal, se identificaron y resaltaron aquellas que se encuentran enlistadas en CITES y en las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Endemismo y Status migratorio.

Amenazadas (UICN, CITES): según las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) todas las especies registradas se encuentran en la categoría LC (Preocupación Menor).

Según la revisión para el análisis de presiones, en el humedal Ambalemita no se encontraron especies registradas en el Apéndice I y III, mientras en el Apéndice II se encontraron 8 especies: *Amazilia tzacatl* (Amazilia colirrufa), *Rupornis magnirostris* (Gavilán pollero), *Megascops choliba* (Currucutú común), *Milvago chimachima* (Pigua), *Amazona ochrocephala* (Lora común), *Brotogeris jugularis* (Periquito bronceado), *Forpus conspicillatus* (Periquito de anteojos) y *Pionus menstruus* (Cotorra cabeciazúl).

Endémicas: Endémico (End) que hace referencia a aquellas especies de distribución restringida a Colombia, Casi endémico (C. End.) aquellas cuya distribución geográfica alcanza alguno de los países vecinos.

Migratorias: se emplearon categorías presentadas en el Plan Nacional de Especies Migratorias (MAVDT & WWF 2009): migratorio altitudinal (MAIt), migratorio latitudinal (MLat), migratorio longitudinal (MLon), migratorio local (MLoc) y migratorio transfronterizo (MTrans) y se consultó la Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves (Vol. 1) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia (2012), ver tabla 11.

TABLA 11. Categorías CITES, Endemismos y Status migratorio de las especies registradas en el humedal Ambalemita, Ambalema-Tolima.

N o.	TAXON	NOMBRE COMÚN	CITES (2022)	Endemismo	Status migratorio
1	<i>Amazilia tzacatl</i> (de la Llave, 1833)	Amazilia colirrufa	II	-	-
2	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán pollero	II	-	-
3	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Currucutú común	II	-	-
4	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Pigua	II	-	-
5	<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	Lora común	II	-	-
6	<i>Brotogeris jugularis</i> (Müller, 1776)	Periquito bronceado	II	-	-
7	<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	Periquito de anteojos	II	CEnd	-
8	<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	Cotorra cabeciazúl	II	-	-
9	<i>Cyanocorax affinis</i> (Pelzeln, 1856)	Carriquí pechiblanco	-	CEnd	-
10	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Pato piscingo	-	-	MLoc

11	<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Cuculillo americano	-	-	MLat MTrans
12	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza real	-	-	MLat Mtrans
13	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita bueyera	-	-	MLat MTrans Mloc
14	<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garzón azul	-	-	MLat MTrans Mloc
15	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Guaco común	-	-	MLat MTrans MLoc
16	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Cormorán neotropical	-	-	MLat MAIt MTrans MLoc
17	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescadora	-	-	Mlat Mtrans
18	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Sirirí común	-	-	Mloc
19	<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Sirirí tijereta	-	-	Mlat

Fuente: El autor (2022)

3.4.5 MASTOFAUNA

Métodos de campo: Para la captura de mamíferos voladores fueron usadas 5 redes de niebla distribuidas en el área de distribución antigua del humedal, desde las 6:00 PM hasta las 12:00 PM (Foto 14- 15). Como herramienta básica para la determinación de las especies, se realizó un registro de cada uno de los ejemplares capturados en una ficha de campo registrando los datos morfométricos y morfológicos requeridos, además de datos característicos de cada uno de los sitios de muestreos como localidad, coordenadas geográficas, altura sobre nivel del mar, temperatura y humedad relativa. (Giz 2016)



FOTO 14

FOTO 15

Fotos 14 – 15, Instalación de redes de niebla para la captura de murciélagos.

Fuente: Giz (2013)

Para el registro de mamíferos no voladores se usaron métodos indirectos, como el registro de indicios y huellas por medio de trampas huella (Foto 16); las medidas obtenidas se documentaron en una ficha de campo. Se consideraron dentro de los indicios los avistamientos, huellas, heces, restos y madrigueras, y uso una ficha de campo para registrar los indicios y/avistamientos encontrados, considerando el número de indicio, hora de encuentro y ubicación. Adicionalmente se realizaron encuestas a los pobladores de la región para complementar los listados de especies que se encuentran asociados al humedal. (Giz 2016).



FOTO 16

Foto 16 Preparación de trampas huellas para el registro de grandes mamíferos

Fuente Giz (2016)

Composición y abundancia de especies

Por sus características biológicas, los mamíferos requieren un área extensa para su desarrollo. Por tal razón, el presente estudio tiene en cuenta los resultados provenientes de las investigaciones realizadas en los últimos años en el complejo lagunar de Ambalemay los proyectos ejecutados en los bosques mas conservados de la vereda Chorrillo, donde posiblemente también se distribuye la mastofauna de este humedal

(Reinoso-Flórez et al., 2008; Galindo-Espinosa et al, 2010; Gutiérrez-Díaz et al., 2010; Gutierrez & Reinoso,2011, Galindo-Espinosa et al., 2012; Garcia-Herrera & Reinoso, 2013; Ramirez-Francel &Reinoso, 2013).

Los estudios realizados han permitido establecer que en esta localidad se registran aproximadamente 50 especies de mamíferos, agrupadas en 21 familias y en 9 órdenes siendo el Orden Chiroptera el que presenta la mayor diversidad y abundancia con 32 especies (Tabla 12).

La mayor abundancia de mamíferos pequeños reportados en el complejo lagunar de Ambalema y la vereda Chorrillo corresponde al grupo de los murciélagos (Orden Chiroptera) dado que su diversidad es alta tanto en su número de familias como en el números de especies, en esto también interviene el método de captura ya que las redes de niebla ocupan un mayor espacio de área que las trampas Sherman utilizadas para mamíferos pequeños no voladores como los del orden Rodentia (roedores), Didelphimorphia (marsupiales), Soricomorpha (insectívoros) y Paucituberculata (cenolestidos) presentes en Colombia. En la zona solo se registró la presencia de *Heteromys australis* (Orden Rodentia) (Foto 17 y 18) con el empleo de trampas Sherman (estudio realizado en el año 2012), finalmente los recorridos por los diferentes senderos, permitió encontrar huellas de *Chironectes minimus* también conocida como chucha de agua perteneciente al Orden Didelphimorphia. (Giz 2016)

TABLA 12. Especies de mamíferos registradas en la vereda Chorrillo del municipio de Ambalema.

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
ARTIODACTYLA	Cervidae	*****	<i>Mazama americana</i>	Venado
	Cervidae	*****	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado
	Tayassuidae	*****	<i>Pecari tajacu</i>	Cerdo de monte
CARNÍVORA	Procyonidae	*****	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache
	Felidae	*****	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato de monte
	Canidae	*****	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
	Mustelidae	*****	<i>Galictis vitata</i>	
	Mustelidae	*****	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Dermanura anderseni</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Tonatia saurophila</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Trachops cirhossus</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Phyllostominae	<i>Lophostoma silviculum</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Sternodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Sternodermatinae	<i>Sturnira oporaphilum</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Sternodermatinae	<i>Sturnira tildae</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Lonchophyllinae	<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago
	Phyllostomidae	Carollinae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago
	Molossidae	*****	<i>Molossus ater cf</i>	Murciélago
	Molossidae	*****	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago
	Noctilionidae	*****	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago
	Noctilionidae	*****	<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago
	Emballonuridae	*****	<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago
	Emballonuridae	*****	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago
	Emballonuridae	*****	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	*****	<i>Myotis albescens</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	*****	<i>Myotis riparius</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	*****	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	Myotinae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago
	Vespertilionidae	*****	<i>Rhogeessa io</i>	Murciélago
CINGULATA	Dasypodidae	*****	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	*****	<i>Chironectes minimus</i>	Rata de agua
	Didelphidae	*****	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha
	Didelphidae	*****	<i>Marmosa robinsoni</i>	Lirón
LAGOMORFA	Leporidae	*****	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo
PHILOSA	Myrmecophagidae	*****	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
PRIMATE	Aotidae	*****	<i>Aotus griseimembra</i>	Mono nocturno
RODENTIA	Cricetidae	Sigmodontinae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón de monte
	Heteromyidae	Heteromyinae	<i>Heteromys anomalus</i>	Ratón de monte
	Erethizontidae	*****	<i>Condeu</i>	puercoespín
	Cricetidae	*****	<i>Heteromys australis</i>	Ratón de monte
	Sciuridae	*****	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita



FOTO 17

FOTO 18

Fotos 17-18 . Piel y cráneo de *Heteromys australis* capturado en el área de muestreo.



FOTO 19. Huellas de *Chironectes minimus* Orden Didelphimorphia

Entre los medianos mamíferos se pueden distinguir cinco órdenes, mediante avistamientos se logró registrar la presencia de *Didelphis marsupialis* o chucha; mediante la metodología de búsqueda de rastro se registró la presencia de conejos en la zona de la especie *Sylvilagus brasiliensis*, asimismo se reportó la presencia de la especie de armadillo *Dasyus novemcinctus* a través de la inspección de huellas.

Con respecto a los grandes mamíferos registrados para la zona de muestreo, se puede establecer la presencia de tres Ordenes, entre los que se destaca el Orden Carnívora con cuatro especies, uno de los registros más importantes fue la presencia de nutria de río (*Lontra longicaudis*) que se encuentra protegida por la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES, apéndice I) y escatalogada a nivel nacional como especie vulnerable y a nivel global como especie con datos deficientes por la UICN, esta especie fue registrada por la presencia de heces en zonas aledañas a los humedales (Foto 19). Con respecto a otros carnívoros se observó un comedero de zorro (*Cerdocyon thous*). Finalmente se encontró un dormitorio de oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) registrándose un individuo hembra con su cría.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita



FOTO 20. Heces encontradas en los recorridos realizados en los humedales de la vereda Chorrillo.

Dentro del grupo de los primates se hace posible la detección de una población de *Aotus griseimembra* en la zona cercana al Bosque de Galería durante todo el periodo de muestreo. Esta especie es la única con categoría de amenaza (VU: Vulnerable) dentro del grupo de mamíferos medianos encontrados en la vereda Chorrillo. Su población va en declive y su mayor amenaza constituye la pérdida de hábitat junto con su caza indiscriminada. *A. griseimembra* presta grandes servicios al ecosistema, gracias a su dieta frugívora que incluye fruta, néctar and flores, hojas y pequeños animales de presa fácil como insectos.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

4. VALORES DE USO Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS

4.1 SERVICIOS ECOSISTEMICOS

Los antecedentes del concepto de se pueden trazarse desde las últimas cuatro décadas del pasado siglo xx; cuando surge este término inexorablemente ligado por un lado a la preocupación de la contaminación y por otro a la incertidumbre entre la vinculación del buen estado de los ecosistemas y el bienestar humano

El interés sobre los servicios ecosistémicos y su relación con las poblaciones ha permitido que se lleguen a diversas definiciones, entre ellas se encuentra la de Westman (1977) quien es quien formaliza científicamente el término de SE y los define como los servicios de la naturaleza para las sociedades;

Binning et al., (2001) definen a los SE como el flujo de bienes naturales y clasifican ese flujo en beneficios de tres tipos: financieros, ecológicos y culturales.

Mas recientemente y llegando al concepto de la evaluación de los ecosistemas del Milenio los servicios ecosistmicos se consideran como los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas y establecen una relación entre el SE y el funcionamiento del ecosistema; con una clara referencia a los aspectos medioambiental y sociocultural, y según estos beneficios los SE se clasifican en 4 grandes categorías

1. Aprovechamiento
2. Regulación
3. Culturales
4. Soporte

En la tabla 13 donde se concentran de los diversos se que brindan los humedales y algunos ejemplos de estos beneficios.

Estos servicios ecosistémicos hacen referencia a los conceptos mencionados anteriormente teniendo en cuenta que Las sociedades obtienen beneficios como consecuencia de la comercialización de la enorme biodiversidad existente en los humedales; los humedales brindan beneficios a través de la flora, la fauna y los minerales; suministrando alimento, agua dulce, madera, fibra o recursos genéticos

TABLA 13. Tipos de servicios ecosistémicos que prestan los humedales

DE APROVISIONAMIENTO	
Alimento	Producción de pescado, caza, frutas y granos
Agua Dulce*	Almacenamiento y retención de agua para uso doméstico, industrial y agrícola.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Fibra y combustible	Producción de troncos, leña, turba, forraje.
Bioquímicos	Extracción de medicinas y otros materiales desde la biota.
Materiales genéticos	Genes para resistencia y patógenos de plantas, especies ornamentales, etc.
DE REGULACIÓN	
Regulación del clima	Fuente y sumidero de gases de efecto invernadero, influencia sobre temperatura, precipitación y otros procesos.
Regulación de agua	Recarga y descarga de agua subterránea.
Purificación y tratamiento de residuos	Retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes y otros contaminantes.
Regulación de la erosión	Retención de suelos y sedimentos.
Regulación de desastres naturales	Control de inundaciones, protección contra tormentas.
Polinización	Hábitat de polinizadores.
CULTURALES	
Espirituales	Proyección de valores espirituales vinculados a los ecosistemas de humedales.
Recreativos	Entorno propicio para ocio.
Estéticos	Paisaje atractivo y valores estéticos.
Educacionales	Sensibilización medio ambiental y socio-cultural.
DE APOYO	
Formación de suelos	Retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica.
Ciclo de nutrientes	Almacenaje, reciclaje, procesamiento y adquisición de nutrientes.
* También puede ser un Se de Regulación	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Como es posible identificar en la tabla, los Se de Aprovechamiento son de los más valiosos para las sociedades, no porque los demás sean poco importantes, pero los SE de Aprovechamiento están vinculados con un número significativo de necesidades básicas para las sociedades, particularmente las de tipo rural que no siempre cuenta con otras opciones para obtener los beneficios brindados por los humedales si éstos llegan a deteriorarse (Kakuru et al., 2013).

Con relación a la regulación del clima y el manejo-retención del carbono, ha sido reconocida la capacidad de estos ecosistemas para regular el clima y retener grandes cantidades de dióxido de carbono (Frolking y Roulet, 2007); incluso la Convención de Ramsar ha considerado la posibilidad de que los humedales en buen estado, puedan funcionar como una red global en la tarea de mitigación de los impactos generados como consecuencia del cambio climático por calentamiento global (Convention on Wetlands, 2009).

El mejoramiento de la calidad del agua es otro de los SE de Regulación que proveen los humedales, diversas investigaciones han evidenciado que estos ecosistemas son capaces de eliminar o reducir hasta en un 80% nitratos y fósforo contenido en las descargas superficiales y subterráneas de las aguas de uso agrícola (Fisher y Acreman, 2004).

La función de los humedales para paliar las situaciones de riesgo y vulnerabilidad de las poblaciones es también reconocida, al funcionar como barreras naturales son un factor clave para incrementar la resiliencia ya sea disminuyendo la velocidad, altura y fuerza del agua de inundación o bien actuando como contenedores naturales del flujo inundado para ir liberándose poco a poco, aunque esta función no se presente de manera generalizada en todos los humedales (Gedan *et al.*, 2011).

4.2. CARACTERIZACIÓN SOCIAL

Aspectos demográficos

De acuerdo con información consultada en el departamento nacional de estadísticas – DANE 2018 se presentan los siguientes datos:

- población total: 6524
- mujeres: 3188
- hombres: 3336
- por cada 100 habitantes hay 49 mujeres
- por 100 habitantes hay 51 hombres y por cada 100 mujeres hay 105 hombres

así mismo se tiene los grandes grupos de edad, repartidos de las siguientes maneras, de 0 a 14 años son el 21,5%, de 15 a 59 años es el 57,9% y más de 59 años 20,6%, a continuación se detalla estos datos en la gráfica:

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

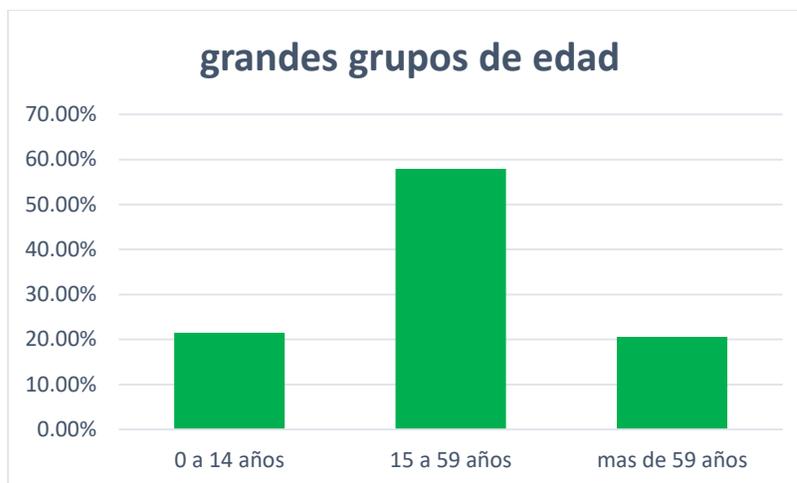


FIGURA 13. Grupos de edad municipio de Ambalema Tolima

La población por omisión en la cabecera municipal son 5261 que representan el 79% de la población en zonas urbanas, frente 1396 personas que habitan en las zonas rurales que equivalen al 21%; los anteriores datos se muestran en la siguiente grafica:

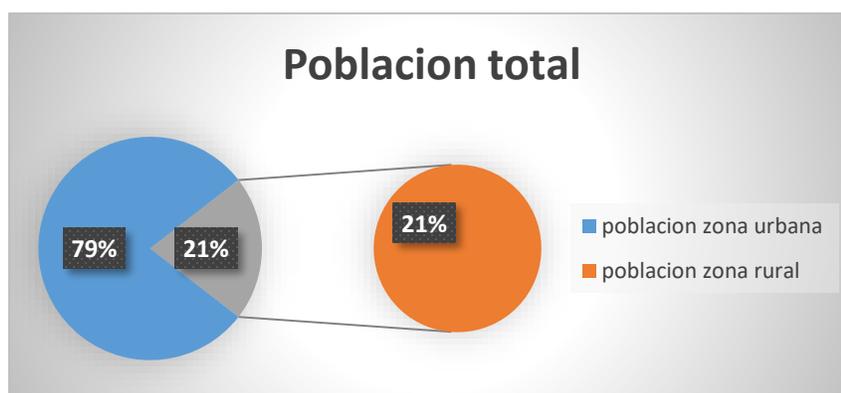


FIGURA 14 población total municipio de Ambalema Tolima

De los anteriores podemos observar claramente que la mayoría de la población se concentra en la cabecera municipal y en menor distribución en la zona rural, esto debido al uso del suelo en ganadería y agricultura, además de la concentración de grandes extensiones de tierra en pocos propietarios.

En cuanto a la población de las veredas donde se encuentra el humedal Ambalemita es de cerca de 200 habitantes es decir cerca del 14,3% de la población rural.

4.3. LOCALIDAD DE INFLUENCIA

EL humedal Ambalemita, se encuentra localizado en predios de la hacienda las Margaritas vereda Gamba San Martín del municipio de Ambalema, departamento del

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Tolima. Posee una extensión de 98 hectáreas divididas en potreros para la producción ganadera y agrícola, se llega a este en un tiempo promedio de 15 minutos en vehículo por la carretera que conduce al casco urbano de Abalema a Lerida sobre la principal a mano izquierda antes de llegar al centro poblado de la vereda Chorrillo.

La propiedad privada tiene dentro de sus predios una infraestructura de vivienda que alberga una familia. La finca se encuentra bajo la responsabilidad de un cuidador u administrador quien es el encargado de cuidar no solo la propiedad sino también vigilar el buen uso del humedal, por parte de pobladores o intrusos que llegan hasta ella sin permiso.

Actividades económicas principales en el área de influencia directa (AID)

Las veredas Gamba San Martín y Chorrillo son las áreas de influencia indirecta del humedal, en donde se ubica la estructura de equipamiento social como escuela, iglesia, puesto de salud, etc. El área de influencia directa corresponde específicamente a la Finca Las Margaritas. Este predio está dedicado a la producción ganadera de tipo engorde, y a la agricultura (cultivo de arroz). Animales para el auto consumo como gallinas, cerdos, patos, chivos y conejos. En cuanto a la cantidad de empleo que genera la finca esta varía según el periodo en el que se encuentre el cultivo de arroz, ya que hay algunas fechas que amerita mayor cantidad de mano de obra que en otras.

La caracterización económica que se obtuvo de esta muestra poblacional arroja 2 actividades de mayor trascendencia dentro de la comunidad; Agricultura y Comercio. La agricultura cuenta con el porcentaje más alto de participación 75% concentrando más de la mitad de la mano de obra disponible en la región, sobre el 25% al comercio.

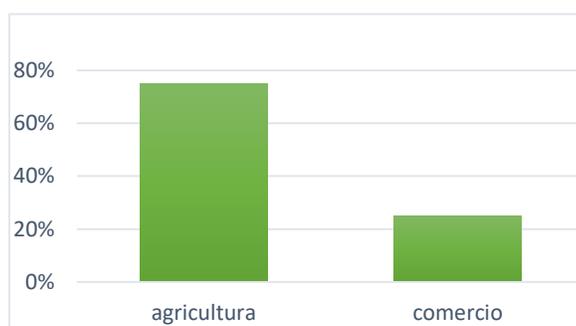


Figura 15 principales actividades económicas de las veredas Gamba San Martín y Chorrillo

Cuando se habla de concentración de la propiedad dentro de la muestra poblacional en el área de influencia indirecta (vereda Chorrillo y Gamba San Martín) los resultados arrojan que no se puede dar una clasificación de propietarios a los encuestados y tan solo en un 8% se podría clasificar como arrendatarios, ya que la mayoría de la población tiene un vínculo solo laboral (jornalero) con los predios aptos para la producción agraria, sin tener relación de tenencia con los mismos.

El 83% de la población cuenta con vivienda propia, en la mayoría de los casos se encuentra ubicada en el centro poblado de la vereda Chorrillo.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Para el humedal Ambalemita, la ganadería extensiva de doble propósito (foto 21) ocupa el primer lugar, entre las actividades que se desarrollan en el predio; la mayor extensión de la finca esta deidcada a la cría de reses doble propósito.



FOTO 21. Ganaderia en el area del humedal laguna la Ambalemita

4.4. METODOLOGIA

Para establecer los valores de uso del humedal Laguna la Ambalemita se establecio una encuesta semiestructurada con 11 preguntas que permitieron conocer la percepción de la comunidad aledaña al humedal sobre la importancia y servicios de los humedales, la encuesta se aplico a 27 personas que residen en la vereda Chorrillos.

4.5. RESULTADOS

Teniendo en cuenta la información suministrada la comunidad percibe que el Humedal Laguna Ambalemita es importante y presta algunos servicios que se enmarcan principalmente en las categorías de regulación, cultural y de apoyo. (Tabla 14)

Se realizaron preguntas aleatorias con el animo de conocer la percepción de la comunidad sobre los servicios que le prestan a la comunidad los humedales a la fecha, por ejemplo, se asociaron los valores de uso teniendo en cuenta las respuestas a las siguientes preguntas:

- Usted considera que la presencia de los humedales en su vereda y municipio puede ayudar a limpiar el aire de muchos contaminantes
- Alguna vez ha usado humedales de su municipio para pesca o recreación
- Para usted cual es la principal función de los humedales - seleccione una o mas casillas
 - a) Para extraer agua
 - b) Para pescar
 - c) Para el turismo
 - d) Para liberar oxigeno al ambiente
 - e) Ninguna- no cumplen ninguna función

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

TABLA 14. Valores Ecosistémico Humedal Laguna La Ambalemita

DE APROVISIONAMIENTO		Humedal la Ambalemita
Alimento	Producción de pescado, caza, frutas y granos	OCASIONALMENTE
Agua Dulce*	Almacenamiento y retención de agua para uso doméstico, industrial y agrícola.	SI
Fibra y combustible	Producción de troncos, leña, turba, forraje.	NO
Bioquímicos	Extracción de medicinas y otros materiales desde la biota.	NO
Materiales genéticos	Genes para resistencia y patógenos de plantas, especies ornamentales, etc.	NO
DE REGULACIÓN		
Regulación del clima	Fuente y sumidero de gases de efecto invernadero, influencia sobre temperatura, precipitación y otros procesos.	SI
Regulación de agua	Recarga y descarga de agua subterránea.	SI
Purificación y tratamiento de residuos	Retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes y otros contaminantes.	NO
Regulación de la erosión	Retención de suelos y sedimentos.	SI
Regulación de desastres naturales	Control de inundaciones, protección contra tormentas.	SI
Polinización	Hábitat de polinizadores.	SI
CULTURALES		
Espirituales	Proyección de valores espirituales vinculados a los ecosistemas de humedales.	NO
Recreativos	Entorno propicio para ocio.	SI
Estéticos	Paisaje atractivo y valores estéticos.	SI
Educativos	Sensibilización medio ambiental y socio-cultural.	NO
DE APOYO		
Formación de suelos	Retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica.	SI

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Ciclo de nutrientes	Almacenaje, reciclaje, procesamiento y adquisición de nutrientes.	NO
Biodiversidad- Refugio de especies	Hábitat para avifauna residente y migrante	SI
* También puede ser un Se de Regulación		

La comunidad reconoce que el humedal presta servicios importantes de aprovisionamiento ya que se ha dado la producción de peces y las aguas del mismo han contribuido al desarrollo de actividades ganaderas ya que sirve de abrevadero para el ganado que se encuentra en los predios de la hacienda.

Servicio de regulación ya que el 100 % de los encuestados perciben que en su entorno el clima, es mas fresco y consideran que el humedal ayuda a purificar el aire de su entorno, así mismo tienen presente que el humedal ayuda en los procesos de regulación del agua, controlando inundaciones.

Dentro de los valores culturales el humedal aun es considerado como un espacio recreativo, sin embargo, existe un descontento ya que el humedal Ambalemita se encuentra dentro de un predio privado y a la fecha no es fácil el ingreso a este humedal donde antes los habitantes de las veredas podían realizar actividades de pesca, también son considerados un lugar de paisajes atractivos que la comunidad cercana quisiera conservar

Según las respuestas dadas por la comunidad ellos son conocedores de que el humedal alberga y es hogar de paso de muchas especies de aves y otros organismos como anfibios y reptiles. Y por las visitas realizadas al humedal se logro apreciar que contribuyen en la acumulación de materia orgánica lo que es evidente en la proliferación de macrofitas acuáticas y se relaciona con el fitoplancton encontrado.

4.5.1. Alteración histórica en el Humedal

Los habitantes de las veredas aledañas a los humedales del complejo lagunar de Ambalema dan a conocer que los cambios más notables en los humedales se presentan a nivel físico, mediante la reducción de su espejo de agua, la invasión del humedal por parte de vegetación que hace 45, 50 o 60 años atrás no se veía, y la disminución notable de fauna (peces) que según ellos mismos mencionan en tiempos anteriores llego a ser fuente de subsistencia de gran parte de la población aledaña al humedal, Sin embargo al encontrarse este humedal en un predio privado no se puede acceder a el para realizar actividades de pesca. Así mismo con el paso de los años se ha evidenciado sedimentación del mismo.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

4.5.2. Relación Económica-Ambiental

Esta relación muestra la interacción existente entre los sistemas productivos pero dado el caso particular puede ir más encaminada a mostrar la convivencia del ecosistema con las familias que habitan en su entorno.

Las encuestas aplicadas mostraron que el total de la población encuestada solo ha considerado los humedales como lugares de ocio en donde se reunían las personas para realizar pesca deportiva. Hace varios años en el humedal Laguna Ambalemita se realizo actividades de piscicultura en jaulas sin embargo el proyecto no continuo y a la fecha no se observaron jaulas en el cuerpo de agua. Se podría considerar en la relación económica la función que cumplen las aguas del humedal para el sostenimiento del ganado proporcionando agua constante para el consumo animal

4.5.3. Incorporación de la valoración sociocultural a las estrategias de manejo de humedales

Para RamSar y otros instrumentos de conservación de humedales, existe una alerta sobre el creciente deterioro al que están sujetos estos ecosistemas, señalando que están en riesgo los diversos servicios que brindan a las personas y a la sociedad en general. La inclusión de los diversos valores junto a la participación social puede guiar la búsqueda de estrategias alternativas para el manejo y conservación de los humedales. Y para lograr que se establezcan estrategias idóneas es importante que tales estrategias sean desde lo local, ya que la presencia de humedales y de otros ecosistemas en general está ligada al territorio.

En el caso puntual del humedal Laguna Ambalemita la comunidad cercana al humedal considera que es importante que se realicen actividades de sensibilización ambiental y se promueva la conservación de este ecosistema. La misma comunidad menciona que han intentado realizar actividades y buscar recursos para lograr la conservación y sensibilización del humedal, pero no han obtenido respuesta, sin embargo, si existe un interés marcado de que se recuperen las actividades que anteriormente se realizaban como lo es la pesca deportiva y las actividades recreativas principalmente.

5. COMPONENTE AMBIENTAL

5.1. INTRODUCCIÓN

Un humedal es un tipo de ecosistema que se presenta donde las condiciones geomorfológicas e hidrológicas permiten la acumulación de agua durante un tiempo suficiente para la formación de suelos hídricos y la proliferación de vegetación hidrófila y de otros organismos adaptados a estas condiciones (Patiño 2016) Los humedales están entre los ecosistemas más productivos del mundo, dan sustento directo a millones de personas y proveen bienes y servicios más allá del límite visible del cuerpo de agua, entre los que se destacan el mejoramiento de la calidad del agua, la regulación de crecientes y amortiguación de inundaciones, el soporte de altos valores de diversidad biológica y de productividad secundaria, y la provisión de hábitats para la vida silvestre (Yuan y Zhang 2010)

Jackson et al. (2014), mencionan que desde una perspectiva de tiempo geológico, los humedales se crean, cambian de lugar y desaparecen constantemente, y casi todos los humedales en el mundo tienen menos de 12000 años de antigüedad. En esta dinámica de los humedales se ha encontrado que los principales impulsores del cambio natural en ellos son la subsidencia, la sedimentación, la eutrofización, la erosión, la glaciación, el cambio climático, los cambios en el nivel freático, el aumento de la temperatura y los cambios en el nivel del mar y adicionalmente a la dinámica natural de cambio en los humedales se le suma el impacto que tienen sobre ellos las actividades humanas, lo que hace que sean sometidos a altas presiones ya que frecuentemente son considerados como áreas que prestan servicios de poco valor (Patiño 2016)

En el año 1997 Colombia se adhirió a la convención RAMSAR mediante la Ley 357 con el objetivo de reconocer a los humedales por su valor como ecosistemas estructurantes del territorio en diversas escalas temporales y geográficas por su integridad ecológica, de la que dependen la biodiversidad y procesos ecológicos como el del ciclo del agua y de nutrientes, entre otros (Herrera et al., 2008; Ruiz, 2014; Vilardy et al., 2014). Además, se tuvo en cuenta que los humedales hacen parte del acervo cultural del pueblo colombiano, por lo que la gestión y el manejo de estos ecosistemas está representada por los aspectos intrínsecos necesarios para el desarrollo sostenible del país (Navarro et al 2017)

Para el país 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

sostenibilidad y conservación de sus recursos hídricos (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Información presentada en la política de humedales del país menciona que las funciones ecológicas y ambientales de los humedales representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer lugar, 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.

TABLA 15. Valores ecosistémicos de los humedales

CATEGORIA	VALOR DEL HUMEDAL
FUNCIONES	Recarga de acuíferos
	Descarga de acuíferos
	Control de flujo
	Retención de sedimentos y tóxicos
	Retención de nutrientes
	Estabilización de la línea costera
	Protección contra tormentas
	Transporte acuático
	Soporte de cadenas tróficas
	Hábitat para vida silvestre
	Recreación activa
PRODUCTOS	Recursos de vida silvestre
	Pesquerías
	Recursos forrajeros
	Recursos agrícolas
	Fuentes de agua
	Recursos forestales
ATRIBUTOS	Diversidad biológica
	Importancia cultural e histórica

Fuente: Instituto Humboldt-Ministerio del Medio Ambiente (1999)

Investigaciones de Navarro y otros en el año 2017 identificaron que aparte de las presiones a las que se encuentran sometidos los humedales, existen otros factores que impactan directamente sobre los mismos, entre ellos se encuentran los que se encuentran la planificación y técnicas de manejo inadecuadas y políticas de desarrollos

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

sectoriales inconsistentes y desarticuladas. Por lo anterior, Ruiz (2014) propone que se deben establecer estrategias de planificación y manejo integral para conocer los humedales y sus problemas, esto con el fin de fortalecer los procesos que actualmente se adelantan en ellos y divulgar las acciones emprendidas y por emprender para su protección y conservación. Por su parte, la prospectiva es una forma de planificar y de encarar proyectos que están relacionados con un futuro “deseable” (Rodríguez, 2001), incluso algunos países han creado entidades específicas dedicadas a realizar estudios de prospectiva sobre diferentes aspectos que se proyectan hacia el futuro, tal como lo refieren Martín (1995) y Rodríguez (2001). En este sentido, se considera que el desarrollo de un territorio solo puede ser fruto del dinamismo endógeno, de ahí que sus procedimientos se basen en tres criterios de la prospectiva: anticipación, acción y apropiación (Farrés & Toro, 2014).

La 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 (MMA, 2002), además de plantear la importancia de estos como sistemas socio ecológicos, en los que se reconoce al ser humano y su cultura como parte integral de la biodiversidad allí presente (Política Nacional de Humedales) (Contraloría General de la república, 2011).

5.2. METODOLOGÍA

La propia naturaleza de los humedales los convierte en ecosistemas altamente dinámicos, que corresponden a la presencia de diversos factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún cuando no existan factores de perturbación. Los 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.

Las propiedades químicas y biológicas también pueden presentar algún tipo de variación en el tiempo que pueden corresponder al proceso de evolución del humedal o por 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. Todas las perturbaciones que actúan sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de la misma (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos).

En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Séller 1984) y de acuerdo a estos ordenes el Instituto Alexander Von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999, realizó la identificación de los factores de cambio en los humedales interiores

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

colombianos, especialmente por impacto antrópico y encontró que la Transformación Total, y la Perturbación Severa son los que generan mayor impacto sobre estos sistemas, y consecuentemente se palnatearon como de prioridad para tomar medidas desde la Política de humedales.

Entendiéndose como la transformación total del humedal (orden de magnitud 1) y factores de perturbación severa que corresponden al orden de magnitud 2. Por lo anterior, se realizó un análisis de transformación del humedal con base en las siguientes características:

5.2.1 Transformación total (Orden de magnitud 1).

La transformación total de un humedal consiste en la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal manera que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. Entre las actividades humanas que presentan un conflicto de este tipo se encuentran:

- **Reclamación de tierras.** Con fines agrícolas o ganaderos e 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 (Restrepo y Naranjo, 1987).

- **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 (MMA, 2002).

- **Introducción o trasplante 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 trasplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural (MMA, 2002).

5.2.2 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:

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

- **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) (MMA, 2002).
- **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 (MMA, 2002).
- **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 (MMA, 2002).
- **Remoción de sedimentos o vegetación.** Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y la biocenosis de los 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) (MMA, 2002).
- **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, industriales, locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción) (MMA, 2002).
- **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 los humedales (MMA, 2002). Los anteriores aspectos son fundamentales para la formulación de la Política Nacional de Humedales, puesto que la magnitud de las perturbaciones y la capacidad de resiliencia o respuesta de los mismos, están inversamente ligadas con las oportunidades de conservación, manejo y restauración.

5.3 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se reconocen niveles jerárquicos o escalas espaciales de manifestación de los fenómenos ecosistémicos, que van desde el paisaje (cuenca hidrográfica), hasta unidades bióticas (comunidades o especies). La gestión de ecosistemas implica además la concurrencia en estos espacios de los actores y sectores involucrados, de

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

tal suerte que los procesos de planificación o las evaluaciones ambientales de proyectos que los afectan deben basarse en criterios múltiples (MMA, 2002).

De acuerdo con lo anterior, se han identificado diversos indicadores que permitirán reflejar el estado actual del humedal Laguna Ambalemita y establecer el plan de acción para la conservación y manejo del humedal (Tabla 6-1).

TABLA 16. Propuesta general de atributos indicadores de estado y gestión para humedales

Nivel	Atributos	Indicadores de Estado	Indicadores Impacto de Gestión
Continental Nacional	Procesos ecológicos 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. Especies exóticas.	Lista de especies amenazadas Riqueza de especies. Índice de diversidad y equitabilidad. Frecuencia de clases	Mantenimiento de las listas de especies por taxa seleccionados. Mantenimiento de riqueza de especies. Mantenimiento o

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

		tróficas. Número y proporción de especies en categorías especiales. Presencia o abundancia de bioindicadores de estado.	aumento del índice de diversidad. Mantenimiento de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema.
Especie/ Población	Dinámica de las poblaciones.	Número 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.

Fuente: MMA, (2002)

5.3.1. Análisis cualitativo del humedal Laguna Ambalemita.

Una vez caracterizado-biológica y socioeconómicamente el humedal Laguna Ambalemita, 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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.
- Introducción (accidental o premeditada) de fauna y flora exóticas.
- Depredación de la fauna silvestre por acciones de caza o por animales domésticos, perros y gatos principalmente.
- Contaminación por residuos sólidos.

Uno de los componentes dentro del análisis del Plan de Manejo Ambiental del Humedal 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 este ecosistema

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 16).

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 17. Matriz cualitativa de impactos humedal laguna Ambalemita.

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	0	0	0	0	0	1
Agua superficial temporal	1	0	0	0	0	0	0	1
Control de inundaciones	0	0	0	0	0	0	0	1
Canalización	0	0	0	0	0	0	0	1
Represamiento	0	0	0	0	0	0	0	1

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

2. Vegetación								
Vegetación leñosa	1	1	0	1	0	1	1	0
Vegetación herbácea	1	1	0	1	0	1	1	0
Diversidad	0	0	0	0	0	0	1	0
Riqueza fitoplancton	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Fauna								
Riqueza zooplancton	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza macroinvertebrados acuáticos	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza peces	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza herpetos	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza aves	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	1
4. Unidades ambientales / paisaje								
Suelos expuestos	1	1	0	1	1	0	0	1
Bosques de vega-bosque de galería	1	1	0	0	0	0	0	1
Pastizal	1	1	0	1	0	0	0	1
5. Uso de la tierra y capacidad de uso								
Producción	1	1	0	0	1	1	0	1
Ecoturismo	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: El autor (2022)

5.4 ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL.

Entre las problemáticas que más afectan la biodiversidad del humedal la Ambalemita es la invasión del humedal por macrofitas acuáticas que cubren el cuerpo de agua y la actividad agrícola permanente alrededor del humedal. Las macrofitas aunque presentan beneficios como proveer hábitat para varias especies, oxigenación de las aguas, la fijación del dióxido de carbono atmosférico, la absorción de nutrientes para servir como soporte trófico y alimento para los consumidores primarios, entre otros beneficios, también la abundancia de las mismas genera impactos negativos sobre el cuerpo de agua asociado a que las grandes coberturas flotantes favorecen la ausencia de oxígeno, generan exceso de sombra y su descomposición genera abundante materia orgánica en el sedimento, volviendo el medio anoxico generando procesos de eutrofización de las aguas.

Se hace necesario realizar monitoreos continuos 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.

Se evidencia la disminución de las condiciones ambientales como hábitat de fauna ya que se han realizado limpiezas de la vegetación circundante al humedal para permitir el paso del ganado, Otras afectaciones se relacionan con la disminución capacidad de

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

resiliencia por disminución de su cuerpo de agua, eutrofización baja y contaminación del humedal por residuos sólidos.

Entre los beneficios esperados con la implementación del PMA para este humedal se espera:

- Conservar la humedad y recuperar el espejo de agua del Humedal
- Regular la escorrentía
- 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

5.4.1 Transformación total del humedal:

Reclamación de tierras: las zonas aledañas se usan para actividades ganaderas y cultivo de arroz principalmente, 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 existen actividades de caza en este humedal y en algunas ocasiones se realiza pesca de algunos individuos que aun quedan, así mismo no se realiza recolección de nidos o extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción).

EVALUACIÓN



6. VALORACION Y EVALUACION

6.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA

6.1.1 Generalidades del humedal.

Tamaño y posición El humedal Ambalemita se encuentra ubicado en la Hacienda Las Margaritas, Vereda Gamba San Martin, del municipio de Ambalema, en las coordenadas N 4°49'41.31'' W 74°45'51.61''. Hace parte de un complejo de humedales dentro del municipio que comprende las lagunas Naranjuelo (3 Has), Zancudal (35 Has), El Burro (10 Has), El Pital (5 has), Pedregosa (20 Has), Colombia (5 Has), Matecachaco (20 Has), Tamaló (4 Has), Guasimal (8 Has), Lagunilla (10 Has), Guandinosa (5 Has), Violanta (42 Has), Oval (6 Has) y La Moya de Enrique (3 Has). El humedal Ambalemita comprende un área aproximada de 10 hectáreas 1679 m² y una profundidad promedio de 227.369 m.s.n.m

Conectividad ecológica.

Por la cercanía del humedal Ambalemita con otros humedales de la vereda Chorrillo, así como su tamaño y conservación 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 Chorrillo y que presentan una alta diversidad de especies de fauna y flora; con lo cual se garantizaría la conservación de las especies asociadas al humedal.

6.1.2 Diversidad biológica

Con el fin de caracterizar la diversidad biológica del humedal Laguna Ambalemita, durante los años 2016 se trabajaron diferentes grupos de flora y fauna los cuales se determinaron hasta el mínimo nivel taxonómico posible. Para el año 2022 se trabajo

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

con 4 grupos representativos del humedal y que son indicadores del estado del mismo por lo tanto se incluyo para la presente actualización muestreos de fitoplancton, zooplancton, herpetos y aves

En el humedal para el año 2016, se identifico un total aproximado de 49 especies, de las cuales 33 corresponde a flora y 16 son atribuidos a la fauna silvestre vertebrada.

- 14 generos de fitoplancton
- 3 generos de zooplancton
- 2 especies de peces
- 1 especie de anfibios
- 2 especies de reptiles
- 11 especies de aves correspondientes a 7 familias, 4 ordenes
- 50 especies de mamíferos registradas para el complejo lagunar de Ambalema.

Por su parte, durante el presente estudio (año 2022), y de los grupos representativos se obtuvo un total de

- 13 generos de fitoplancton,
- 18 generos de zooplancton
- 6 especies de anfibios distribuidos en dos familias, y 14 individuos totales
- 4 especies de reptiles distribuidos en dos familias, y 13 individuos totales
- 49 especies de aves, distribuidos en 16 órdenes, 26 familias con un total de 190 individuos

TABLA 18. Grupos taxonómicos años 2015 y 2022 humedal Ambalemita

<i>GRUPO</i>	<i>2015</i>	<i>2022</i>
FLORA	15 especies	15 especies
FITOPLANCTON	8 Generos	7 Generos.
ZOOPLANCTON	3 generos 25 organismos.	15 generos, 257 organismos
MACROINVERTEBRADOS	16 familias	16 familias
ANFIBIOS	4 especies	5 especies
REPTILES	2 especies	8 especies
AVES	51 especies	55 especies

Fuente: El autor (2022)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

6.1.3 Naturalidad

La formación de espejo de agua es de forma natural y hasta el momento se evidencia invasión del cuerpo de agua por macrófitas acuáticas, adicionalmente el humedal se encuentra rodeado por cultivos de arroz.

6.1.4 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 19)

Para el humedal laguna Ambalemita encontramos que desde el año 2015 se han encontrado especies que se encuentran en categoría II del CITES que indica que son especies que no están necesariamente bajo la amenaza de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio; así mismo y con la información del año 2022 se registro un incremento de especies que se encuentran en la categoría II y una, el Caiman crocodilus, que se encuentra tanto en la categoría II como en la categoría I, esta ultima indicando que se encuentra en peligro de extinción y que se prohíbe su comercio. (Tabla 20)

Debido a esto, es necesario realizar monitoreos de seguimiento de estas poblaciones a lo largo del tiempo, los cuales permitan conocer el tamaño poblacional de las mismas y su estado a lo largo del tiempo en el humedal. Así mismo, en el caso de la avifauna, se recomienda realizar monitoreos adicionales durante el período de migración con el fin de obtener un inventario más completo de las aves de la región.

TABLA 19. Especies de gran importancia registrada en el humedal Ambalemita año 2015

Nombre científico	Amenaza global	Categoría CITES
<i>Chelonoidis carbonaria</i>		II
<i>Caiman crocodilus</i>	LC	II
<i>Burhinus bistriatus</i>	LC	III
<i>Milvago chimachima</i>	LC	II
<i>Aotus griseimembra</i> (mono nocturno)	VU	I
<i>Lontra longicaudis</i> (nutria de río)	DD	I

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

TABLA 20. Especies de gran importancia registradas en el humedal Ambalemita año 2022

TAXON	NOMBRE COMUN	RES 1912	CITES (2022)
<i>Amazilia tzacatl</i> (de la Llave, 1833)	Amazilia colirrufa	****	II
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán pollero	****	II
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Currucutú común	****	II
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Pigua	****	II
<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	Lora común	****	II
<i>Brotogeris jugularis</i> (Müller, 1776)	Periquito bronceado	****	II
<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	Periquito de anteojos	****	II
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	Cotorra cabeciazúl	****	II
<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	*****	I – II
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	*****	II

Fuente: El autor (2022)

6.1.5 Fragilidad

La fragilidad hace referencia a que tan vulnerable es un humedal o especies a perturbaciones factores naturales como el fuego, inundaciones o inducidos por el hombre (deseccación cacería, deforestación etc).

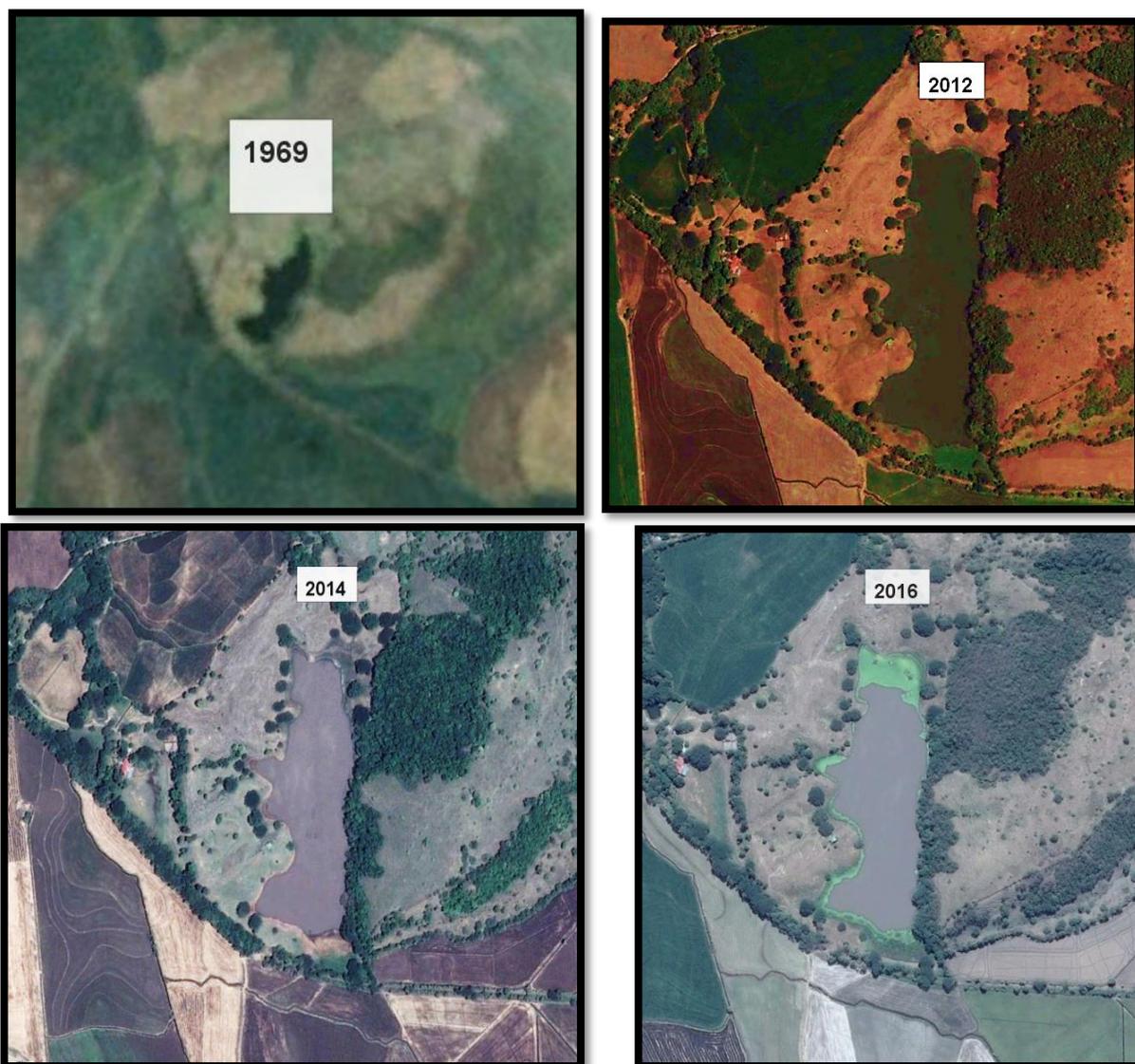
En Colombia, los humedales urbanos presentan procesos significativos de cambio causados directa o indirectamente por los patrones de distribución de los asentamientos humanos en el país (Ministerio del Medio Ambiente, 2002), los cuales se han localizado principalmente en las regiones Andina, Caribe y al suroccidente del país, mediante una progresiva conurbación y metropolización alrededor de las grandes ciudades (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008). Sumado a lo anterior, se encuentra que la falta de conocimiento sobre la función, composición y valor de los humedales, la concepción negativa de espacios insalubres, peligrosos y opuestos al desarrollo (común entre las culturas de montaña), representan condiciones que afectan la conservación de estos ecosistemas (Van der Hammen et al., 2008).

La fragilidad del complejo de humedales se refleja en la vulnerabilidad de sus ecosistemas y especies frente a las siguientes perturbaciones.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Naturales: Cuya ocurrencia están dadas por acciones de la naturaleza. Para el humedal Ambalemita se observa que incremento de macrofitas acuáticas en el espejo de agua puede llegar a afectar la calidad del cuerpo de agua y pueden conducir a una disminución del oxígeno generando eutroficación del cuerpo de agua.

Inducidas por el hombre: El principal componente de la degradación de los humedales es la reducción en número y extensión para dar paso a la expansión de las actividades antropicas. En el humedal Ambalemita se aprecia que existen algunas actividades que afectan el sistema como la expansión de la frontera agrícola, contaminación por herbicidas por contacto o escorrentia, el secamiento de la laguna y la tala de la ronda hídrica. En la figura 17 se puede apreciar disminución de la cobertura vegetal de la ronda hídrica y disminución del espejo del agua por sedimentación y proliferación de macrofitas acuáticas desde en los años 1969, 2012, 2014 y 2016.



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Figura 16. Humedal Ambalemita en los años 1969, 2012, 2014, 2016

Fuente: El autor (2022)

6.1.6 Posibilidades de mejoramiento

Teniendo en cuenta los diferentes factores que afectan los ecosistemas y las especies, las acciones de restauración deben enfocarse a:

- Eliminar tensionantes como la cacería, extracción de flora y fauna, la tala y quema de árboles y el pastoreo dentro de la ronda hídrica del humedal.
- Llevar a cabo programas de reforestación de la ronda hídrica que conectan con relictos boscosos.
- Controlar la expansión de la frontera agrícola en las áreas aledañas al humedal, esto con la finalidad de evitar la entrada por escorrentía de insecticidas y abonos con elementos tóxicos para la fauna, flora y la composición química del agua.
- Realizar control permanente de especies invasoras acuáticas y terrestres.
- Sensibilizar a la comunidad en la importancia de los humedales como ecosistemas que prestan servicios ambientales y se encuentran bajo lineamientos de protección y conservación.

6.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños

La población aledaña, correspondiente a la vereda Chorrillo principalmente, contemplan al humedal Ambalemita con un ecosistema de gran atractivo turístico, donde antiguamente se realizaban actividades de pesca artesanal y han servido para actividades de recreación y esparcimiento.

Conocimiento de la Fauna y la Flora del Humedal

La fauna que es mas común ver asociada a este humedal son aves, anfibios y reptiles, como lo mencionan los mas cercanos al humedal es normal observar diferentes aves, culebras, sapos e incluso babillas. Sin embargo, desconocen si alguno de estos animales observados se encuentra bajo alguna categoría de amenaza o si son endémicos de su territorio. En cuanto a la flora tienen el conocimiento de las especies arbóreas comunes y de las especies vegetales que son flotantes y que en la hacienda han intentado eliminar mediante extracción manual.

Funciones del Humedal.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Las principales funciones que la comunidad le ha atribuido a los humedales son recreativas y para realizar actividades de pesca.

Actitud frente al humedal

El humedal laguna Ambalemita se encuentra dentro de un predio privado donde a la fecha no permiten que ingresen habitantes de las veredas cercanas, sin embargo, se mantiene una actitud de conservación y reconocimiento del valor de los mismos como fuente de abastecimiento y para el desarrollo de actividades económicas y de turismo.

Acciones para la recuperación del Humedal.

La comunidad menciona que en los últimos años han intentado buscar recursos para realizar acciones que permitan cuidar y conservar este humedal y los demás que se encuentran en el municipio, sin embargo, no han logrado que se desarrollen acciones con este objetivo, pero tienen un alto interés en protegerlos y en participar en campañas de educación y sensibilización que contribuyan al conocimiento y conservación del humedal.

6.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES

Los humedales son uno de los ecosistemas más productivos del planeta puesto que albergan especies de flora y fauna necesarias para el sostenimiento de la biodiversidad, son base de sustento para las comunidades asentadas en sus márgenes representando áreas de significancia para las economías locales y regionales (Maltby, 2009; Ramsar, 2010; Springate-Baginski, Allen, & Darwall, 2009) y además son espacios necesarios y deben estar en el ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres como medida para la regulación hídrica. Un característica importante, es su dinámica natural, pues aún en ausencia de perturbaciones, usualmente presentan transformaciones y cambios temporales. Esta dinámica incluye procesos de sedimentación, colmatación, inundación y en algunos casos de desecación.

Sin embargo, es un ecosistema muy amenazado en la actualidad a nivel mundial, nacional y regional, debido a su manejo y a la afectación en las cuencas de captación, lo que ha ocasionado el cambio de los ciclos hidrológicos naturales, originando mayor aporte de sedimentos, avenidas torrenciales y disminución en la regulación hídrica. La degradación y la pérdida de humedales y de su biodiversidad, ocasiona costos sociales importantes para las poblaciones humanas asentadas en las cuencas pues se dejan de percibir valores terapéuticos, recreativos, de patrimonio, espirituales y de existencia (Ramsar No. 3, 2007).

En el Humedal Ambalemita se pueden observar algunas situaciones que pueden llegar a ser problemáticas significantes, en primera instancia se debe tener en cuenta que este

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

se caracteriza por estar rodeado de una parte por extensos cultivos de arroz, y por otra parte por áreas de pastoreo para ganado vacuno, donde el cuerpo de agua sirve de reservorio y abrevadero, el primer impacto se asocia sobre el ecosistema se puede asociar a el uso de productos químicos para los cultivos

Otra afectación se relaciona con la presencia de macrofitas acuáticas en el humedal dado que el acelerado crecimiento de la vegetación sobre el cuerpo de agua produce grandes cantidades de biomasa y pueden llegar a colmatar los ecosistemas de humedal en pocos años al disminuir el oxígeno y generar condiciones anoxicas que producen un exceso de materia organica y una perdida de las condiones optimas para el sustento de la vida de otros organismos, (foto 22-23); así mismo es evidente la modificación de las geofomas del terreno, las cuales tienden a su degradación y transformación por causa del pisoteo del ganado, impidiendo la infiltración de aguas lluvias las cuales afectan al suelo.



Foto 22



Foto 23

**Foto 22 y 23 Macrofitas acuáticas del humedal Laguna Ambalemita
Fuente: El autor (2022)**

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

7.2 ASPECTOS METODOLOGICOS

7.2.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

La extensión máxima del área de estudio correspondió a un área total de 2500 ha (Fig 19-20) Como referencia para la identificación de los elementos del paisaje, se utilizaron imágenes de satélite de IGAC online (escala 1:25000) donde se incluyó como parte de la matriz todos los componentes más importantes. Dichos componentes fueron parte del territorio de interés económico como los cultivos, zonas de transporte, poblaciones o áreas urbanas en lo posible, infraestructura vial y de interés económico como los canales de riego y áreas de interés ambiental como teselas que corresponden a Vegetación de Crecimiento Secundario o Rastrojos etc.

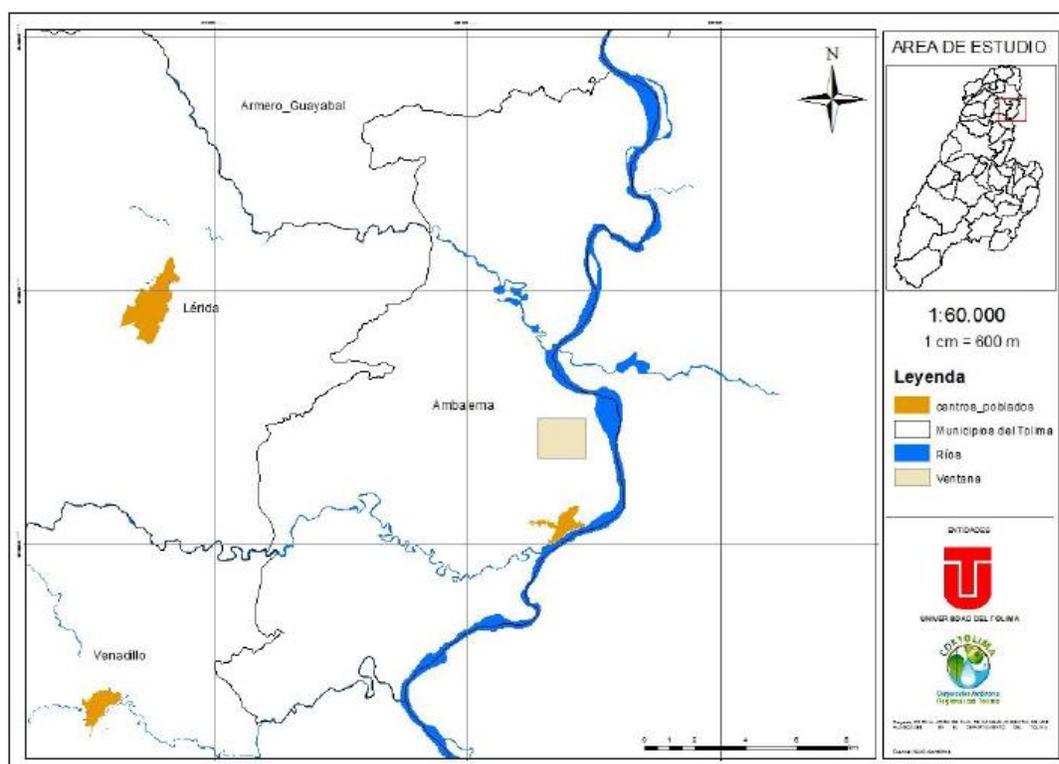


FIGURA 18. Área de estudio para la zonificación ambiental

Fuente: Giz (2016)

7.2.2 Escala de edición

Para la edición de los polígonos (zonificación), se definió el Área mínima cartografiada en 1:3000. Este principio indica que a partir de determinada área espacial los polígonos y sus correspondientes contenidos deben ser digitalizados; de lo contrario se dificultaría la distinción y los polígonos carecerían de rigor o detalle. Finalmente se procuró que la

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

tolerancia del entorno de la edición de polígonos fuera de máximo dos píxeles para evitar errores topológicos y garantizar una precisión.

7.2.3 Sistemas de Información Geográfica

Para la Zonificación Ambiental se llevó a cabo una inspección general en el área de estudio, los ecosistemas y la vegetación típica. Parte de la delimitación se realizó mediante el uso de un receptor GPS (o Sistema de Posicionamiento Global) Garmin 60csx. El error de exactitud estuvo en +- 3 (metros). Para homogenizar la información, se configuro el GPS en el Datum WGS 84. Finalmente los polígonos fueron transformados a la referencia espacial Datum Magna-Sirgas y agregados al proyecto de digitalización.

Para la Cartografía, se consumió el servicio de mapas a través de una inspección general de las fotografías e imágenes satelitales con el fin de tener una visión de conjunto más amplia de las coberturas. La inspección se realizó con una base de mapa de ArcGIS online y Complementos tipo open layers plugin como google satellite y bing aerial, consumidos a través de Quantum GIS 3.16 hannover.

Se procedió a realizar la cartografía del límite de cada ecosistema con el cual se realizaron los modelamientos con los que se delimitaron cada una de las unidades de zonificación a través del software ArcGIS 10.1. Las unidades, coberturas o zonificaciones se realizaron creando los polígonos que delimitan manchas homogéneas, interpretándose como hábitats o coberturas en función de su color y textura. Una vez delimitada la cobertura o zonificación (vector o polígono) se procedió a introducir sus atributos, como nombre, Perímetro y Área (ha).

Las coberturas o zonificaciones principales o intermedias digitalizadas obtenidas poseen límites definidos y contienen un conjunto de atributos característicos que permiten diferenciarlas de unidades vecinas. El conjunto de todas las delineaciones (polígonos) fueron identificadas con un mismo código de cobertura (Ej: AESA=Áreas de Especial Significado Ambiental).

7.2.4 Delimitación de Humedales

Para la delimitación de los parches se realizaron recorridos a pie, bordeando el humedal y tomando como borde, la vegetación característica de los parches o los espejos de agua. Al mismo tiempo se llevó un GPS (Garmin 60csx) configurado con una frecuencia de registro de +- cada 5 metros, para realizar la delimitación más detalladamente, a través de un track (trayecto). El error de exactitud estuvo en +- 3 (metros).

Posteriormente la información fue transformada a formato Shapefile, editada y procesada en un Sistema de Información Geográfica. Finalmente se crearon atributos que corresponde a Área, Perímetro y Nombre.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

7.2.5 Conservación de los Humedales

Comprende las unidades de manejo dedicadas a la protección y regulación del recurso hídrico superficial y de la cual hacen parte las rondas de río definidas como el área de 30 ms a cada lado de la margen de los diferentes tributarios del humedal y del cuerpo del humedal en sí, así como la zona definida como fuente abastecedora que no es más que aquella ubicada en las partes altas de la corriente principal que tributa sus aguas bien sea de manera permanente o intermitente al humedal.

7.2.6 Delimitación de Rondas Hídricas

Para la delimitación de las rondas hídricas, se utilizó el geoproceto de proximidad, llamado Buffer Analyst, en un Sistema de Información Geográfica como es ArcGIS 10.1 (SIG). El Buffer se calculó para una distancia de 30m alrededor de cada polígono correspondiente a los humedales (Z1). Dicho Buffer se conoce como Ronda hídrica.

Criterios para la Zonificación Ambiental

La observación y análisis integrado de los elementos del paisaje permiten la identificación, delineación y caracterización de las coberturas o zonificaciones. Para tal fin se tuvo en cuenta manchas homogéneas, interpretándose como hábitats, ecosistemas o zonificaciones en función de su color y textura.

7.3 ZONIFICACIÓN PRINCIPAL

Las unidades zonificadas para toda el área de estudio se definieron de acuerdo con las siguientes categorías de sensibilidad ambiental:

7.3.1 Áreas de especial significado ambiental (AESAs)

como 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.

Para las Zonas de Conservación, los Bosques y Rastrojos densos, naturales y seminaturales, donde prevalece el bosque secundario (intervenido) sobre áreas de ecosistemas en sucesión vegetal (rastrojos naturales) (MAVDT, 2010)

7.3.2 Áreas de recuperación ambiental (ARA)

Hacen parte de esta categoría, aquellas zonas que han perdido o que han sufrido algún grado de afectación importante, es decir impactos ambientales de tipo severo o crítico fundamentalmente, lo cual ha tenido como consecuencia una degeneración de sus

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

condiciones naturales y en las cuales deben tomarse medidas correctivas con el fin de mitigar o corregir totalmente el proceso causante de la degradación del ecosistema. Esta área comprende la siguiente área y unidad de manejo.

Por lo anterior serán áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas, como Pastos naturales, arbolados o con Rastrojo abierto, corresponden a áreas abiertas que generalmente son utilizadas para la ganadería.

7.3.3 Áreas de importancia social (AIS)

tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural.

En cuanto a la infraestructura, se tuvo en cuenta la delimitación de los canales de riego para la adecuación de tierras, las vías principales (pavimentadas) y secundarias (sin Pavimentar). Además de las edificaciones y pistas de aterrizaje de avionetas para la fumigación. En cuanto a los cuerpos de agua, corresponden a lagunas naturales o artificiales y los cauces activos de los ríos.

7.3.4 Áreas de Producción Económica (APE)

tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.

Zonas de Producción económica fueron aquellos polígonos que a través de los sensores remotos o imágenes de satélite correspondieran a Cultivos transitorios o permanentes. Son áreas con gran potencial para el desarrollo de proyectos agropecuarios intensivos, con cultivos de Cacao, Maní, Maíz, frijol, Cítricos, Mango, y Plátano; actividades que se pueden llevar a cabo siempre y cuando se realicen acciones de adecuación de tierras como son la implementación de sistemas de riego.

7.4 CATEGORÍAS DE ZONIFICACIÓN INTERMEDIA

7.4.1 Humedales (Z1)

Teniendo en cuenta la definición tomada por el Ministerio del Medio Ambiente, adoptada de la definición de la Convención Ramsar, la cual establece que "...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". (Fide et al., 1986) en Política Nacional Para Humedales Interiores de Colombia, (2001).

Esta es una unidad que, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica, se encuentra ligada a otros tantos sistemas ecológicos de la misma área. Los humedales son cuerpos o espejos de agua superficial que en forma natural podrían estar establecidos en alguna subcuenca. Su gran importancia radica en que son sitios

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

de refugio para aves y mamíferos; pero, además, es de reconocer y exaltar su belleza paisajística. Además, de las lagunas y humedales que se pueden encontrar en la zona.

7.4.2 Vegetación de Crecimiento Secundario (Z2)

En general, están formados por el bosque de porte mediano. Es una comunidad natural, formada por la agrupación de plantas con una estructura vertical medianamente definida (estratos Arbustivo). Estas áreas son ecosistemas, representados por pequeños relictos de bosque natural que se pueden encontrar generalmente en los márgenes de fuentes de agua (formación denominada como “Bosques de Galería”, estas estructuras se encuentran dispersas latitudinalmente.

7.4.3 Rastrojo (Z3)

Hace referencia a zonas donde prevalece ecosistemas en sucesión vegetal (rastros naturales), estas áreas se caracterizan por que han tenido un mayor contacto con las comunidades humanas de la región y por tanto han sufrido una mayor predación, ya sea para consumo de leña, uso de madera, entre otras actividades, situación que ha conllevado a una pérdida de su diversidad biológica y estructural, permitiendo que en ello se presenten procesos naturales de sucesión vegetal.

7.4.4 Pasturas (Z4)

Esta zonificación corresponde a una de las coberturas de mayor extensión en el área de estudio. Generalmente dicha zona o cobertura es utilizada para la ganadería extensiva o para sembrar algunos cultivos propios de la zona.

7.4.5 Vías (Z5)

Las vías de comunicación son terrestres, y están constituidas por caminos ordinarios o carreteras sin pavimentar, el cual conectan los sistemas de riego del área de estudio. En menor proporción están las vías principales o pavimentadas que conectan los municipios de Saldaña y Purificación. Estas vías tienen aplicaciones y ventajas especiales: en el camino ordinario no es indispensable el vehículo para que las personas se trasladen de uno a otro lugar y prestan un gran servicio a la agricultura.

7.4.6 Cultivos Permanentes (Z6)

Aunque no es un cultivo permanente como tal en este caso particular se refiere al cultivo del Arroz, ya que es el uso suelo más importante de la región, por ser el principal sistema productivo. El uso constante hace que dicho producto domine en el paisaje. Debido a los factores satisfacción de sus demandas, el sistema de riego hace más viable su producción.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

7.5 RESULTADOS

7.5.1 Zonificación Principal

De acuerdo a la agrupación de atributos y polígonos comunes, entendiéndose por atributos las unidades definidas en las diferentes variables, en general se determinaron 19 polígonos agrupados en 4 categorías o zonificaciones. Se delimito un total de 292 hectáreas; la zonificación principal de mayor extensión (179 ha) corresponde a la Zonificación de Área de Producción Económica (APE), seguido de Áreas de Especial Significado Ambiental (AESAs) con una extensión de 46 hectáreas. Además, en tercer lugar, se encuentran las Áreas de Recuperación Ambiental (ARA) con una extensión de 65 hectáreas. Finalmente, el polígono de menor extensión corresponde a las Áreas de Importancia Social (AIS) con un área de 2 hectáreas.

TABLA 21. Resultados de Fragmentos Zonificación Principal.

Zonificación Principal	# de Polígonos	Área (ha)	% de Área
AESA	10	46	16
AIS	1	2	1
APE	7	179	61
ARA	1	65	22
	19	292	100

Con un mismo patrón teniendo en cuenta las extensiones de las zonificaciones, la mayor representatividad de las zonas corresponde a las Áreas de Producción Económica (APE) con un 61 % y está compuesta por 7 fragmentos o polígonos. Dicho valor refleja la dominancia de áreas de interés para la producción agrícola y justifica la dominancia de los cultivos de arroz en el área y su importancia en el desarrollo de la economía de municipio de Ambalema, en el Norte del Departamento del Tolima.

El análisis de la representatividad es una buena herramienta para el establecimiento de prioridades en la planificación de la zonificación ambiental de los humedales y puede ser utilizado para observar cómo están representadas las áreas alrededor de un humedal y dentro de un sistema de áreas de conservación. En segundo lugar, de representatividad fue para la zonificación Áreas de Recuperación Ambiental (ARA), con un 22% y se constituye en un número de fragmentos menor (1), donde se encuentran Áreas que han sufrido algún grado de afectación importante, es decir impactos ambientales, para tal caso particular, es posible que se hayan sustituido bosques o vegetación en regeneración, por pastos para la ganadería. La menor representatividad correspondió a

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

la zonificación Áreas de Importancia Social (AIS), con un 1% y corresponden a áreas, específicamente las vías rurales. Dicha zonificación presenta un área de 65 hectáreas.

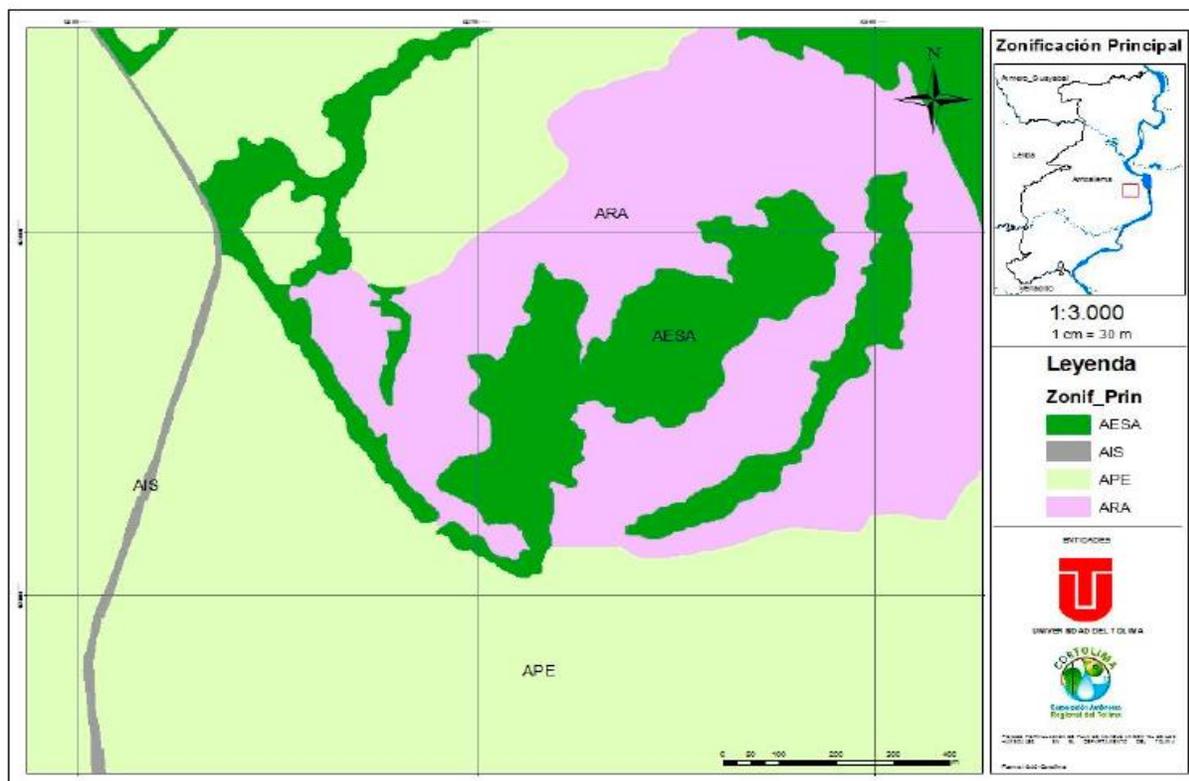


FIGURA 19 Mapa de Zonificación Principal

7.5.2 Zonificación Ambiental Intermedia

Se delimitaron 19 fragmentos o polígonos, evitando en lo posible errores topológicos, agrupados en 6 categorías o zonificaciones. Se delimitó un total de 292 hectáreas, que hacen parte del total del tamaño de la ventana de trabajo escogida, y donde se trató de abarcar todos los elementos del paisaje relacionados con el humedal Ambalemita. La zonificación de mayor extensión (179,3 ha) que corresponde a la Zonificación Z6, donde dicho valor corresponde a la cobertura de mayor dominancia en el paisaje, siendo los cultivos de arroz la actividad de mayor importancia para la economía de la región del Municipio de Ambalema, en el Departamento del Tolima (Tabla 22). La zonificación Z6 también presentó el menor número de polígonos o fragmentos, lo que confirma una matriz bastante uniforme para la producción agrícola.

Los pastizales (Z4), después de Z6 fueron los más extensos y tienen un área, dentro de la ventana de trabajo de 65 hectáreas y un solo polígono. En la región es posible que se

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

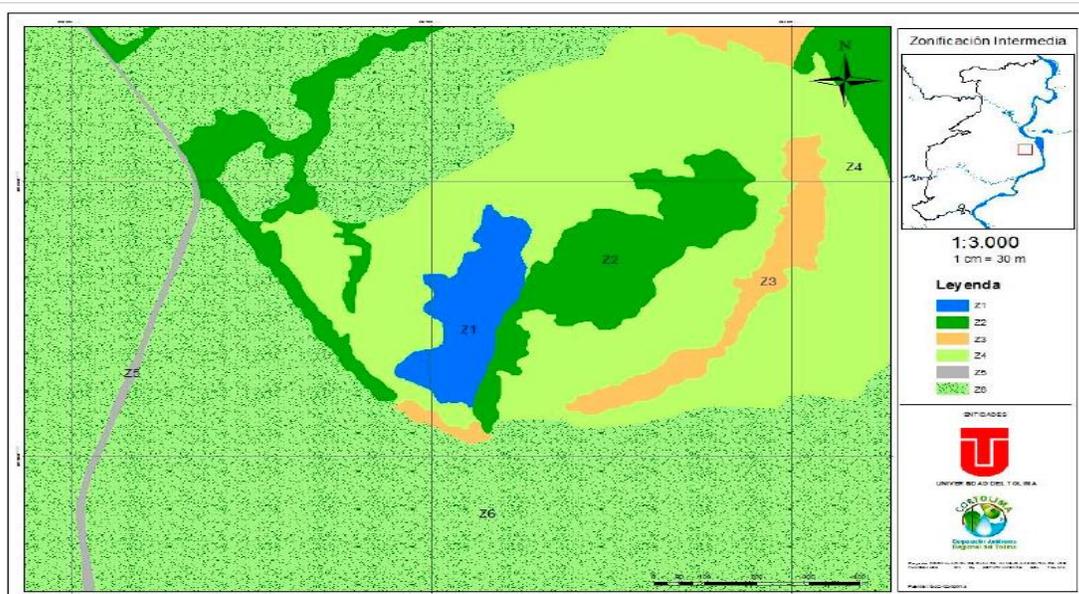
utilicen para la ganadería extensiva, alterna a los cultivos de Arroz. Los bosques secundarios poseen características biofísicas en armonía con el manejo forestal, tales como una alta productividad y una composición ecológicamente uniforme de especies arbóreas dominantes, que simplifican su utilización y facilitan su silvicultura. La zonificación anteriormente mencionada es la del tercer lugar en extensión (Z5), con 617 polígonos y un área o extensión de 30,4 hectáreas.

La zonificación de menor extensión corresponde a las vías Z5, el cual de acuerdo a la figura 22 se evidencia que está rodeado de Z6 en su mayoría. Su extensión equivale a 2,3 hectáreas.

TABLA 22. Resultados de Fragmentos Zonificación Intermedia.

Nombre	Zonificación Intermedia	# de Polígonos	Área (ha)	% de Área
Humedal	Z1	1	6,3	2,2
Vegetación de Crecimiento Secundario	Z2	6	30,4	10,4
Matorral	Z3	3	8,9	3,1
Pastizal	Z4	1	65	22,3
Vías	Z5	1	2,3	0,8
Arroz	Z6	7	179,3	61,4
19		292		100

Al igual que la clasificación de acuerdo a la extensión de cada zonificación, la representatividad refleja de manera más general la dominancia de algunas zonificaciones y de manera particular corresponde a Z6 con un 61,4 % del área total digitalizada en la ventana de trabajo. Seguido se encuentra la zonificación Z4 con un valor del 22,3%, y finalmente con un valor mucho menor, se determinó que las vías tienen representatividad de 0,8%.



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

FIGURA 20 Mapa de Zonificación Ambiental Intermedia

7.5.3 Rondas Hídricas

Para garantizar el equilibrio ecológico y el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales y poder garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, la conservación de las especies animales y vegetales, la protección de áreas de especial importancia ecológica como son los humedales, así como los demás intereses de la comunidad relacionados con la preservación y restauración del medio ambiente, se pueden establecer las rondas hídricas.

Por lo anterior y como propuesta de conservación del humedal Ambalemita, se calculó la ronda hídrica a 30 metros del humedal (Figura 23), y se determinó el área de ganancia para la conservación. Al realizar la intersección de las capas del humedal con las de la ronda hídrica, se unificó la clasificación en Z1 para la propuesta de conservación.

TABLA 23. Áreas de Conservación de Humedales con Ronda Hídrica.

Nombre	Zonificación Intermedia	# de Polígonos	Área (ha) sin Ronda Hídrica	Área (ha) con Ronda Hídrica
Humedal	Z1	1	6,3	10,8
Vegetación de Crecimiento Secundario	Z2	6	30,4	29,2
Rastrojo	Z3	3	8,9	8,9
Pastizal	Z4	1	65,0	61,7
Vías	Z5	1	2,3	2,3
Arroz	Z6	7	179,3	179,3
19			292	

La zonificación Z1 sin ronda hídrica presentó un área de 6,3 hectáreas aproximadamente. Con la ronda hídrica el área del humedal aumentaría a 10,8 hectáreas. De acuerdo a la tabla 23, la ronda hídrica cubre gran parte de lo que corresponde a vegetación de crecimiento secundario y pastizales, que haría parte del humedal si se establece la propuesta de conservación. Los pastizales Z4 pasarían a hacer parte de la ronda hídrica ya que de 65 hectáreas pasarían a tener 61,7. Por lo anterior el área sin ronda hídrica de Z2 es de 30,4 hectáreas y pasaría a 29,2. Finalmente se evidencia que las zonificaciones Z5, y Z6 no cambiarían de extensión.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

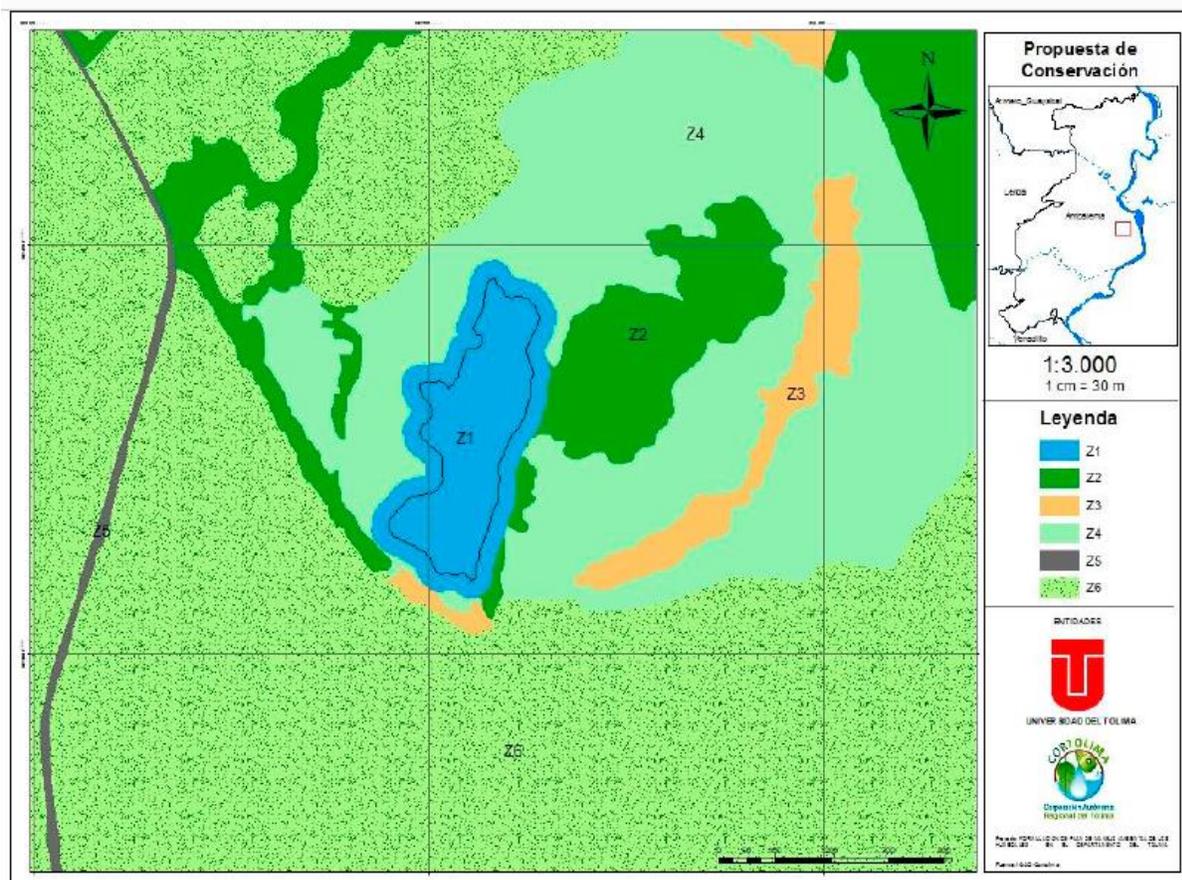


FIGURA 21 Mapa Final de Ronda hídrica

7.6 AJUSTE DE LA ZONIFICACION

ZONIFICACIÓN y REGLAMENTACION DEL SUELO RURAL

El siguiente es el reglamento de los usos de la tierra de las zonas rurales del municipio de Ambalema estipulado en el plan de ordenamiento Territorial Para efectos de la reglamentación de los usos de la tierra se zonificó el territorio municipal de la siguiente forma:

Unidades de Especial Significación.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Son aquellas áreas que ameritan ser conservadas o protegidas por razones ecológicas o culturales y que se caracterizan por su relieve de moderada a fuertemente escarpado, con suelos superficiales de mediana a baja calidad agrológica, con moderadas precipitaciones, con vegetación de tipo nativo y baja altura como relictos de bosque y herbazales; así mismo los espejos de agua naturales (lagunas). Dentro de esta unidad de especial significación se incluyen:

Zonas de Reserva Forestal (RF): Áreas de gran fragilidad y estratégicamente importantes desde la óptica del equilibrio ecológico, siendo por tanto determinantes en la preservación y conservación de los ecosistemas. Cubre 527 hectáreas. Dentro de esta zona se encuentran las lagunas naturales que existen en el municipio pero que son de propiedad privada y pequeños relictos boscosos. Con base en la Ley 99 de 1.993 en su artículo 31 numeral 16, es de competencia del Consejo Directivo de CORTOLIMA la declaratoria de áreas de reserva forestal; por lo tanto, estas áreas deberán ser consideradas y declaradas como tales por dicho Organismo.

Uso Principal: Conservación y restauración de la vegetación natural, lo cual garantizará la preservación de los ecosistemas existentes o, en su defecto, el deterioro de estos.

Uso compatible: Preservación de la naturaleza, revegetalización natural, recreativo y paisajístico. Uso Condicionado: Silvicultura, institucionales y recreación en general.

Uso Prohibido: Rocerías, desecamientos de humedales o reducción de los niveles freáticos, urbanismos.

Zonas de Restauración o Rehabilitación Ecológica: Son aquellas áreas que han sufrido un proceso de deterioro ya sea natural o antrópico diferenciado de la explotación minera que ameritan su recuperación con el fin de rehabilitarlas, para integrarlas a las zonas de protección natural o ganadera, en primera instancia. Ocupan un área de 258 hectáreas aproximadamente (3.25%).

Uso principal: Prácticas de manejo para control de erosión, conservación de suelos, corrección torrencial y revegetalización.

Usos compatibles: Preservación de la naturaleza, pastos y regeneración natural. Usos condicionados: Silvicultura.

Usos prohibidos: urbanos, minería e industrias.

Zonas de Rondas de Cuerpos de Aguas (RR): Son franjas de suelo ubicadas paralelamente o en el perímetro de los cuerpos de agua. El ancho de dichas rondas será de 30 mts sobre ambas márgenes de las corrientes y 7 metros de los canales de riego. En dicha franja debe mantenerse vegetación natural o sustituta, arbórea, arbustiva o herbácea. El porte de la vegetación dependerá de si el cuerpo de agua requiere o no de adecuación o mantenimiento mecánico; inicialmente se estima como área a proteger 4.935 hectáreas. En el mapa de zonificación están identificados con el símbolo RR y

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

hacen referencia a los ríos Recio, Lagunilla, Magdalena y las lagunas sin descartar estas medidas necesarias para las demás fuentes hídricas del municipio.

Uso Principal: Conservación o restauración de la vegetación adecuada para la protección y mantenimiento del cuerpo de agua, y que permitan la relación ecosistemática, recuperando los hábitats naturales (flora, fauna).

Usos compatibles: recreación pasiva o contemplativa, construcción de obras de captación de aguas o de incorporación de vertimientos siempre que el usuario tenga concesión o permiso vigente concedido por CORTOLIMA.

Usos condicionados: Establecimientos de plantaciones forestales si es cuerpo de agua no requiere mantenimiento mecánico. Construcción de obras de tratamiento de aguas residuales siempre y cuando la vecindad no afecte el cuerpo de aguas. Construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, puentes y obras de adecuación y desagüe de instalaciones de acuicultura se podrán desarrollar actividades agrosilvopastoriles y agroforestales.

Usos prohibidos: Tala o Rocería de la vegetación existente sobre las márgenes de los cuerpos de agua en una amplitud de 30 mts. Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, disposición de residuos sólidos.

Para el año 2022, y con información obtenida del Instituto Geográfico Agustín Codazzi se presentan las siguientes coberturas principales dentro del área de estudio):

nivel_1: 3. Bosques y áreas seminaturales

nivel_2: 3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

nivel_3: 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición

nivel_4: 3.2.3.1. Vegetación secundaria alta

nivel_1: 2. Territorios agrícolas

nivel_2: 2.3. Pastos

nivel_3: 2.3.1. Pastos limpios

nivel_1: 2. Territorios agrícolas

nivel_2: 2.4. Áreas agrícolas heterogéneas

nivel_3: 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales

nivel_1: 2. Territorios agrícolas

nivel_2: 2.1. Cultivos transitorios

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

nivel_3: 2.1.2. Cereales

nivel_4: 2.1.2.1. Arroz

nivel_1: 3. Bosques y áreas seminaturales

nivel_2: 3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

nivel_3: 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición

nivel_4: 3.2.3.2. Vegetación secundaria baja

nivel_1: 2. Territorios agrícolas

nivel_2: 2.3. Pastos

nivel_3: 2.3.3. Pastos enmalezados

nivel_1: 3. Bosques y áreas seminaturales

nivel_2: 3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación

nivel_3: 3.3.3. Tierras desnudas y degradadas

nivel_1: 3. Bosques y áreas seminaturales

nivel_2: 3.1. Bosques

nivel_3: 3.1.4. Bosque de galería y ripario

- **Pastos limpios:** Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada por gramíneas (Poaceae), dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. En el humedal El Burro, esta cobertura ocupa cerca del 10% del área de estudio, y se caracteriza principalmente por restringir el desarrollo de otro tipo de vegetación debido a prácticas constantes de manejo.

- **Cultivos anuales o transitorios- Arroz:** Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura menos de un año; tienen como característica primordial, que después de su cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.

En el caso del humedal La Ambalemita, la cobertura predominantemente está ocupada por los cultivos de arroz (*Oryza sativa* y *O. montana*), planta de la familia Poaceae, la cual se siembra en superficies planas o levemente inclinadas, en altitudes entre los 0 y 1500 metros sobre el nivel del mar.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Vegetación secundaria alta: Áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Mosaico de pastos con espacios naturales corresponde a una mezcla de pastos con una superposición de fragmentos de bosque. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico donde las colinas que originalmente tenían coberturas de arbustos y Bosques y bosques bajos fueron abiertas para uso pecuario.

Vegetación Secundaria Baja: Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales como es el caso de los espacios que intercambian cuando las categorías de paso permiten considerar alta.

Pastos enmalezados: de especies como Matarraton, Samán, Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m representada principalmente por arbusto abundancia de p s de trupillo y lantás herbáceas en medio de los pastos, puntero, angleton, pangola y alguna braquiarias menos representativas.

Tierras Desnudas y degradadas principalmente corresponde a los bancos de arena en cuerpos Degradadas: Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas, como aquellos que se localizan en áreas intervenidas.

OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

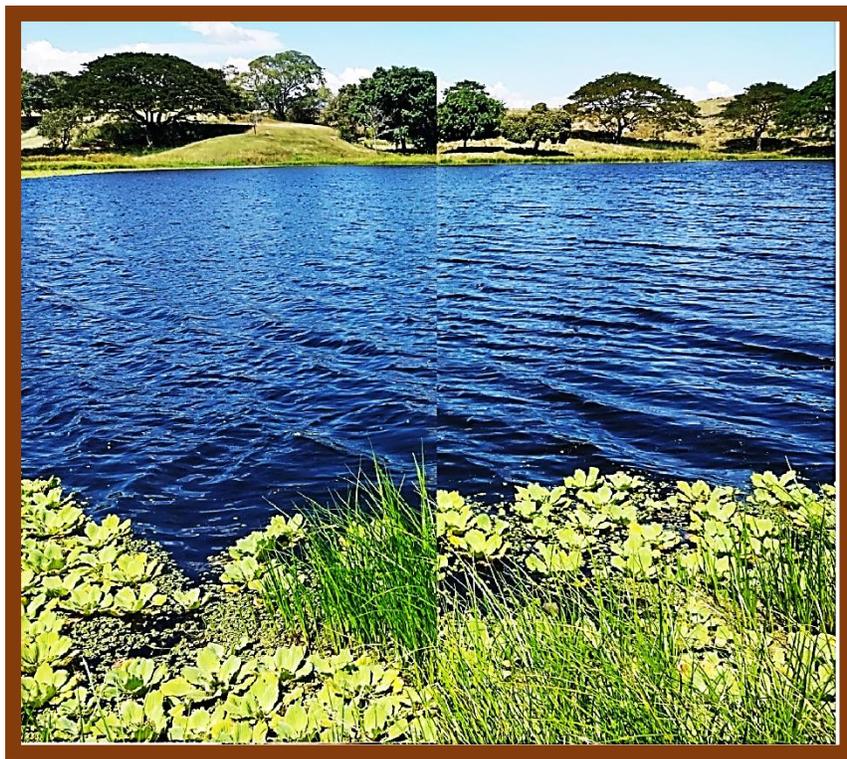
8 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE MANEJO

Preservar las condiciones naturales que permitan el mantenimiento de la biodiversidad y la capacidad de regulación hídrica del humedal Laguna la Ambalemita

8.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conservar las áreas de especial significancia ambiental e hídrica con el fin de garantizar la provisión del recurso hídrico y mantenimiento de la biodiversidad.
- Establecer acciones de rehabilitación y recuperación del cuerpo de agua que permitan condiciones optimas para el sostenimiento de la biodiversidad
- Afianzar una cultura ambiental en la población asentada en la microcuenca del Humedal Laguna la Ambalalemita, orientada a garantizar una relación armónica con el humedal y los ecosistemas inmersos en ella, que favorezcan su conservación y manejo sostenible.
- Coadyuvar a la conservación de especies de fauna reportadas en la zona, y que se encuentran dentro de la categoría CITES

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

9.1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se abordan los temas concernientes a la planificación de las actividades derivadas del ajuste del PMA Humedal Laguna La Ambalemita, en el 2022, dentro del 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 hidroclimático; 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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

La propuesta se hace en torno al humedal la Herruna, teniendo en cuenta la condición y la gran importancia que dicho ecosistema 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 identificaron los humedales que por su unidad en sí y sus características físicas son los de mayor relevancia para el municipio de Ambalema departamento del Tolima, a partir de los PMA Humedal La Herruna AÑOS 2009-2015 y el ajuste PMA la Herruna 2022 , 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 recuperar parte del área afectada y preservar área que todavía conserva las condiciones hidrobiológicas y los recursos existentes y mejorar la calidad de vida de los habitantes directos sobre el humedal; 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 la Ambalemita, 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:** la equivalencia de los datos suministrados a través de la participación de los actores, y en la cual el equipo técnico de acuerdo a la investigación realizada y percibida bajo

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

observación directa sobre el área de humedales y 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 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 y Plan de Acción departamental del Tolima 2020-2023.

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 los humedales, se constituye una serie de programas que a su vez contienen los 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

Para el presente plan, considerando lo expuesto en el marco conceptual, la visión es: *“Para el 2032 se espera tener restaurado ecológicamente el 50% del humedal Laguna la Ambalemita, 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

“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 el humedal Laguna La Ambalemita

9.5 TIEMPOS DE EJECUCIÓN

Corto plazo: 1 a 3 años.

Mediano plazo: 3 a 6 años.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Largo plazo: 6 a 10 años.

9.6 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 a lo 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

como en la documentación relativa a la conservación. Estos *Principios y lineamientos para la restauración de los 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 La Ambalemita. 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 **concientización** 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 planificación de una agenda, permitiendo ayudar a la gente a percibir cuestionamiento/temáticas de importancia, metas trazadas y lineamientos para lograr los objetivos establecidos.

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 laguna la Ambalemita

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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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 laguna la Ambalemita. El conocimiento permanente del tiempo de las personas que viven cercanas y aledañas al humedal generará 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 los 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, Irán, 1971) 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.

9.7 PROGRAMAS Y PROYECTOS

PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN.

Comunicación, formación y concienciación

Proyecto 1.1. Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Justificación

La recuperación de la diversidad y el crecimiento de las poblaciones de fauna y flora dependen directamente de las políticas de manejo que se implementen. Por ello se hace necesario ampliar el conocimiento que se tiene sobre las especies silvestre a fin de establecer lineamientos de manejo de las mismas, toda vez que se está presentando una fuerte presión natural sobre algunas de ellas, la cual se ve agravada por las actividades antrópicas.

Además, la alta demanda nacional e internacional de estos recursos ha conllevado cada día a incrementar el número de especies objeto de uso, es por eso que es necesario realizar estudios para conocerla, 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 optimizará el uso de los recursos.

Objetivo general

Generar conocimiento sobre la fauna y flora silvestre del humedal 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 fitoplancton, macrófitas y demás grupos de flora (plantas vasculares y no vasculares), así como de zooplancton, macroinvertebrados acuáticos, edafofauna, lepidópteros, peces, herpetos, aves y mamíferos que habitan en el humedal.
- Identificar las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza presentes en el área de estudio.

Metas

- Establecimiento de programas de conservación y aprovechamiento del recurso “fauna” y “flora” a partir del conocimiento generado.
- Inventario actualizado de flora y fauna asociada al humedal

Actividades

- Caracterización de la fauna y flora silvestre asociada al humedal y su área de influencia.
- Análisis físico-químico y bacteriológicos del cuerpo de agua

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Indicadores

- Inventario y censo consolidado de la fauna y flora silvestre.
- Listado de especies amenazadas o vulnerables que se encuentran establecidas o hacen uso transitorio del humedal y su área de influencia.
- Indicador de Calidad del agua del humedal

Partes involucradas:

1. CORTOLIMA
2. Gobernacion del Tolima
3. Instituciones educativas.

Prioridad: Corto y mediano plazo.

Cronograma

PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN										
Proyecto 1.1. Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.										
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1.1 Caracterización Flora asociada al Humedal (Fitoplancton, Macrofitas, Arbóreas)	*	*	*	*	X	*	*	*	*	x
1.1.2- Caracterización fauna asociada al humedal (Zooplancton, Macroinvertebrados, Herpetos, Aves, Mamíferos)	*	*	*	*	X	*	*	*	*	x
1.1.3 Análisis de Calidad de Agua	*	X	*	*	X	*	*	*	X	*

PRESUPUESTO

PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN			
Proyecto 1.1 Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.			
ACTIVIDAD	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1.2.1 Caracterización Flora asociada al humedal (Fitoplancton, Macrofitas, Herbaceas Arbóreas)	2	\$ 25.000.000	\$ 50.000.000
1.2.2- Caracterización Fauna asociada al humedal (Zooplancton, Macroinvertebrados, Herpetos, Aves, Mamíferos)	2	\$ 32.000.000,00	\$ 64.000.000

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

1.2.3 Análisis de Calidad de Agua	3	\$ 6.000.000	\$ 18.000.000
TOTAL			\$ 132.000.000

Proyecto 1.2. 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 diálogo 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 del Humedal.

Objetivos específicos

- Fortalecer la organización comunitaria y la participación ciudadana.
- Contribuir a transformar hábitos culturales poco amigables con el medio ambiente y sus recursos naturales para valorar territorio como un bien comunitario e histórico.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

- 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 del Humedal.
- Comunidades con conocimiento de su territorio en términos de extensión, linderos, áreas estratégicas, bienes, servicios y potencialidades.

Actividades

- Talleres educativos teórico-prácticos “Cuando Cuentas Cuencas-Humedales a Todo Color”.
- Talleres educativos teórico- “Control de Fauna y Flora”.
- Realización de jornadas de recolección de residuos solidos
- Señalización del humedal mediante la instalación de vallas informativas ambientales.

Indicadores

- Número de talleres realizados /Nº talleres programados
- Número de vallas instaladas.

Responsables

1. Alcaldía municipal.
2. CORTOLIMA.
3. Comunidad.
4. Gobernación del Tolima

Prioridad: Corto plazo.

PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN										
<i>Proyecto 1.2 Educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.</i>										
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2.1 Talleres educativos teórico-prácticos “Cuando Cuentas Cuencas-Humedales a Todo Color”.	1	*	*	*	1	*	*	*	*	1

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

1.2.2 Taller educativo Tráfico Ilegal de Fauna y Flora	1	*	*	*	1	*	*	*	*	1
1.2.3 Material Didáctico de Humedales	50	*	*	*	50	*	*	*	*	50
1.2.4 Señalización del Humedal	*	*	*	*	3	*	*	*	*	*
1.2.5 Curso de Avistamiento de Aves	*	1	*	*	*	*	*	1	*	*

COSTOS

PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN			
<i>Proyecto 1.2 Educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales</i>			
Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1.2.1 Taller Educativos teórico-prácticos “Cuando Cuentas Cuencas”	3	\$ 6.000.000,00	\$ 18.000.000
1.2.2 Taller educativo Tráfico Ilegal de Fauna y Flora	3	\$ 3.000.000,00	\$ 9.000.000
1.2.3 Material Didáctico de Humedales (Cartilla)	150	\$ 6.000,00	\$ 900.000
1.2.4. Señalización (Vallas)-mantenimiento	3	\$ 8.000.000	\$ 24.000.000
1.2.5 Curso de Avistamiento de Aves	2	\$ 20.000.000	\$ 40.000.000
TOTAL	*****	*****	\$ 91.900.000

PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.

Manejo y uso sostenible

Proyecto 2.1. Control y seguimiento.

Justificación

Todas las actividades incluidas dentro del Plan de Manejo requieren el seguimiento permanente en su ejecución con el fin de garantizar oportunamente el desarrollo de

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

estas conforme a lo propuesto, y así lograr la conservación y uso sostenible de los recursos asociados al humedal. Así mismo, el seguimiento garantiza que se tomen medidas de acción preventiva o correctiva oportunas que prevengan algún aspecto que ponga en riesgo el bienestar del humedal. Por otro lado, con el control y seguimiento se logra detallar el avance de ejecución, como también el estado de recuperación y las condiciones del humedal.

Objetivo general

Implementar estrategias de control y vigilancia que contribuyan al bienestar de las comunidades locales y la promoción de la conservación del humedal.

Objetivos específicos

- Desarrollar actividades de control y vigilancia a los procesos de recuperación del humedal.

Metas

- Ejercer a través de CORTOLIMA procesos de control y vigilancia que garanticen en un 100% la implementación del plan de manejo del humedal.

Actividades.

- Operativos de control y vigilancia a los procesos de recuperación del humedal.
- Operación del comité interinstitucional del humedal.

Indicadores.

- Número de operativos de control y vigilancia realizados en torno la ejecución de actividades del plan de manejo del humedal.
- Número de reuniones de comité.

Responsables

1. CORTOLIMA.
2. Alcaldía municipal.
3. Gobernación.
4. Policía ambiental.
5. Academia.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.										
<i>Proyecto 2.1. Control y seguimiento.</i>										
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1.1 Operativos de control, seguimiento y vigilancia del Humedal	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.1.2 Operación del Comité Interinstitucional del Humedal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Costos

PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.			
<i>Proyecto 2.1. Control y seguimiento.</i>			
Actividad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
2.1.1 Operativos de control, seguimiento y vigilancia del Humedal	9	\$ 500.000,00	\$ 4.500.000,00
2.1.2 Operacion Comité Interinstitucional del Humedal	10	\$ 400.000,00	\$ 4.000.000,00
Total	*****	*****	\$ 8.500.000,00

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

10. PLAN DE TRABAJO ANUAL

Programas y Proyectos	PLAN DE TRABAJO ANUAL (AÑO)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN										
Proyecto 1.1. Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.										
1.1.1 Caracterización Flora asociada al Humedal (Fitoplancton, Macrofitas, Arbóreas)					X					X
1.1.2 Caracterización fauna asociada al humedal (Zooplancton, Macroinvertebrados, Herpetos, Aves, Mamíferos)					X					X
1.1.3 Análisis de Calidad de Agua		X			X				X	
PROGRAMA 1 INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN										
Proyecto 1.2 Educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.										
1.2.1 Talleres educativos teórico-prácticos “Cuando Cuentas Cuencas-Humedales a Todo Color”.	1	*	*	*	1	*	*	*	*	1
1.2.2 Taller educativo Tráfico Ilegal de Fauna y Flora	1	*	*	*	1	*	*	*	*	1
1.2.3 Material Didáctico de Humedales	50	*	*	*	50	*	*	*	*	50
1.2.4 Señalización del Humedal	*	*	*	*	3	*	*	*	*	*
1.2.5 Curso de Avistamiento de Aves	*	1	*	*	*	*	*	1	*	*
PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.										
Proyecto 2.1. Control y seguimiento.										
2.1.1 Operativos de control, seguimiento y vigilancia del Humedal	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.1.2 Conformación Comité Interinstitucional del Humedal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

11. COSTOS

Programas y Proyectos	PLAN DE TRABAJO ANUAL (AÑO)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	
PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN											
Proyecto 1.1. Ampliación del conocimiento sobre la fauna y flora silvestre.											
1.1.1 Caracterización Flora asociada al humedal (Fitoplancton, Macrofitas, Herbáceas Arbóreas)											\$ 50.000.000,
1.1.2- Caracterización Fauna asociada al humedal (Zooplancton, Macroinvertebrados, Herpetos, Aves, Mamíferos)											\$ 64.000.000
1.1.3 Análisis de Calidad de Agua											\$ 18.000.000
SUBTOTAL											132.000.000
PROGRAMA 1. INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN											
Proyecto 1.2 Educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales											
1.2.1 Taller Educativos teórico-prácticos "Cuando Cuentas Cuencas"											\$ 18.000.000
1.2.2 Taller educativo Tráfico Ilegal de Fauna y Flora											\$ 9.000.000
1.2.3 Material Didáctico de Humedales (Cartilla)											\$ 900.000
1.2.5. Señalización (Vallas)-mantenimiento											\$ 24.000.000
1.2.6 Curso de Avistamiento de Aves											\$ 40.000.000
SUBTOTAL											91.900.000
PROGRAMA 2. MANEJO SOSTENIBLE.											
Proyecto 2.1. Control y seguimiento.											
2.1.1 Operativos de control, seguimiento y vigilancia del Humedal											\$ 4.500.000,00
2.1.2 Conformación Comité Interinstitucional del Humedal											\$ 4.000.000,00
SUBTOTAL											\$ 8.500.000,00

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

TOTAL	\$ 232,400.000
-------	----------------

BIBLIOGRAFÍA

Adamus, P., T.J. Danielson y A. Gonyaw. (1991). Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland, Freshwater Wetlands. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC.

Aguilar, V. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas* 8(48): 1-16.

Aguirre-Guillén, G.K. (2002). Diversidad protozoológica de los pantanos de villa Chorrillos (Lima-Perú). Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de ciencias biológicas. 143 p.

Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mammals (Synapsida: Theria) of Colombia. *Biota Colombiana* (1), 44-75.

Arana, C. & Salinas, L. (2003). Flora vascular de los humedales de Chimbote, Perú. Lima, Perú. Universidad Nacional de San Marcos. Arroyave, M. (2004). La lenteja de agua (*Lemna minor* L.): Una planta acuática promisoría. *Revista EIA*, 1, 33-38.

Buckup, P. (2004). Introdução à sistemática de peixes neotropicais: Chaves de Identificação. (rev 3) (p. 46). Río de Janeiro: Dept de Vertebrados, Museu Nacional UFRJ.

Balmori, A. (1999). La reproducción en los quirópteros. Revisión 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

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Bernal, J. (1991). Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo. (2a Ed.). Cali, Colombia: Edición Banco Ganadero. BirdLife International (2000). Threatened Birds of the World. Lynx Edicions, BirdLife International. Barcelona, Cambridge.

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).

Blanco, D. (2000). Los humedales como hábitat de las aves acuáticas. Buenos Aires Argentina: UNESCO.

Camargo, A.M. & Lasso, A. O. (2002). Evaluación ecológica de la biodiversidad de humedales en áreas de bosque seco tropical: una aproximación para los ecosistemas estratégicos de la granja de Armero. Tesis de Ingeniería Forestal. Universidad del Tolima. Ibagué. 135p.

Callaway, J.C., G. Sullivan, J.S. Desmond, G.D. Williams y J.B. Zedler. (2001). Assessment and Monitoring. En: J.B. Zedler (ed.). Handbook for Restoring Tidal Wetlands. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Cairns J. (1987) Disturbed Ecosystems as Opportunities for Research in Restoration Ecology. En: Jordan, W.R., Gilpin, M. Aber, J. (Eds.). Restoration Ecology. A Synthetic Approach to Ecological Research. Cambridge University Press;. p. 307-320.

Castellanos, C. A. (2006) Los Ecosistemas de Humedales en Colombia. Revista luna azul. 2 p.

Castro-Roa, D. (2006). Composición y estructura de la comunidad de Characiformes en la cuenca del río Prado (Tolima- Colombia). Trabajo de grado Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Tolima. Ibagué. 169 -204 p.

CATIE. (2003). Manual Árboles de Centroamérica. Disponible en: <http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/es/species>.

Chará, J. (1998). El potencial de las excretas porcins para uso múltiple y los sistemas de descontaminación productiva. Disponible en: www.cipav.org.co/cipav/confr/chara1.html.

CITES. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/disc/species.php>

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

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.

Constitución Política de Colombia. (1991). Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991.

Cuvier, G. & Valenciennes, A. (1840). Histoire naturelle des poissons. Tome quinzisième. Suite du livre dix-septième. Siluroïdes. v. 15:i-xxxii + 1-540, Pls. 421-455.

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.

Dugan, P. (1992). Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acción inmediata. UICN. Gland, Suiza. 130- 470pp.

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.

Eigenmann, C. J. (1912). Some Results from An ichthyological Reconnaissance of Colombia, South America. *Contributions from the Zoological Laboratory of Indiana University.* Indiana University Studies. No. 8. p. 27.

Eisenberg, J. F. (1989). Mammals of the Neotropics, Volume 1: The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana Mammals of the Neotropical the Northern Neotropics. University of Chicago Press, Chicago y Londres. 450pp.

Elmberg, J., Nummi, P., Pöysä, H. y Sjöberg, K. (1994). Relationship between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography*, 21: 75-84.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Emmons, L. & Feer, F. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. 2° Ed. The University Chicago Press, Chicago.

Esquivel, H. (1997). Herbarios en los jardines botánicos. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué (Tolima), Colombia.

Esquivel, H. (2009). Flora arbórea de la ciudad de Ibagué. Ibagué, Tolima: Editorial Universidad del Tolima.

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.

Farinha, J.C., L.T. Costa, G. Zalidis, A. Matzavelas, E. Fitoka, N. Heker & P.T. Vives. (1996). Mediterranean wetland inventory: hábitat description system. Lisboa. MedWet. ICN, Wetlands International, Greek Biotope, EKBY

Frost, Darrel R. (2013). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.6 (9 January 2013). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. 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 bosquetropical. *Acta Zoológica Mexicana* (73), 55-56.

Gardner, L. A. (2007). *Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Chicago: The University of Chicago Press.

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.

Green, A. J. (1996). Analyses of globally threatener Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns and habitat use.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

Gunther, A. (1889). On some fishes from Kilima-Njaro. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 1: 70-72.

Gutiérrez-Díaz, K. A., Galindo-Espinosa, E. Y., & Reinoso, G. (2010). Nuevos registros de quirópteros para el departamento del Tolima.

Tumbaga, 39-47.

Gutierrez, F. de P. & Lasso, C. A. (2012). *Oreochromis niloticus*. Pp. 159. En: Gutierrez, F. de P., Lasso C. A., Baptiste, M. P., Sanchez-

Duarte, P. & Diaz A. M. (Eds). (2012). VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie de Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 355 pp.

Heyer, W. R., M.A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.C. Hayek, M.S. Foster. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. S. I. Press.

Hilty, S. L. & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia, Edición en español*. Cali, Colombia: American bird conservation(ABC).

Hurtado, D.I., Nocua, S. & Narváez, W. (2012). Valor nutricional de la morera (*Morus sp.*), matarratón (*Gliricidia sepium*), pasto india (*Panicum máximum*) y arboloco (*Montanoa quadrangularis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). *Veterinaria y Zootecnia*, 6(1), 56-65.

Hutson, A. M., Mickleburgh, S. P., & Racey, P. A. (2001). *Microchiropteran bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/ SSC Chiroptera Specialist Group.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

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.

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.

Lindig-Cisneros, R. Y 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*, Ed. X. (*Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Tomus I. Editio decima, reformata.) Holmiae. v. 1: i-ii + 1-824 [Nantes and Pisces in Tom. 1, pp. 230-338; a few species on later pages.

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

López-Casas, S. & Jiménez-Segura, L. F. (2007). Reproducción y Hábitos alimenticios del niquero, *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae), en la Ciénaga de Cachimbero, Río Magdalena, Colombia. *Actualidades biológicas*. 29 (87): 199-207.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

Lynch, J. D. (1998). La riqueza de la fauna anfibia de los andes colombianos. *Innovación y Ciencia* 7 (4): 46-51.

Maldonado-Ocampo, J., Ortega-Lara, A., Usma-Oviedo, J. S., Galvis-Vergara, G., Villa-Navarro, F. A., Vasquez-Gambona, L., Prada- Pedreros, S & Ardila C. (2005). *Peces de los Andes de Colombia*. 1 ed. Bogotá D.C. Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 346 p.

Mamaskato, (2008). Plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca hidrográfica De los ríos sambingo-hato viejo, municipios de Bolívar, Mercaderes y Florencia, Departamento del Cauca.

Mantilla- Meluk, H. (2009). *Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography*. Lubbock: Special Publications. Museum of Texas Tech University.

MAVDT (2010). Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. p 20.

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*.

Miles, C. (1943). *Los peces del río Magdalena*. Ministerio de economía Nacional,

Miller, G.S., Jr., (1898). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences*, Philadelphia, 50:328.

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. 582pp

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Moyle, P & Cech, J. (1988). *Fishes: An introduction to ichthyology*. 2 ed. New Jersey: Prentice Hall.. 559 p.

Monroy, R. & Colín, H. (2004). El guamúchil, *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth, un ejemplo de uso múltiple. *Madera y Bosques*, 10(1), 35-53.

Morales-Jiménez, A. & A. Link. 2008. *Aotus griseimembra*. En: IUCN Red List of Threatened Species, Version 2011.2. 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. 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.

Nelson, J. (2006). *Fishes of the World*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Fourth., p. 539 Otálora-Ardila, A. (2003). Mamíferos de los bosques de roble. *Acta Biológica Colombiana* 8: 57-71p.

Peters, W. 1868. Über die zu den Glossophagæ gehörigen Flederthiere und über eine neue Art der Gattung Colëura. *Monatsber. König. Preuss. Akad. Wiss. Berlin* 1869:361-368.

Pineda-Santis, HR. (2004). Estudio genético de las cachamas (subfamilia Serrasalminae) en poblaciones naturales y en cautiverio en Colombia. *Rev Col Cienc Pec.*17(S):62-63.

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.

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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

RAMSAR. (2002). Compendio del inventario de humedales. CRQ.

Reid, F. (1997). A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. Oxford University Press. United Kingdom.

Reinoso, G. Villa, F., García, J., Vejarano, M., & Esquivel, H. (2008). Biodiversidad Faunística y Florística de la cuenca mayor del río Lagunillas. Biodiversidad Regional Fase IV. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

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.

Remsen, J. V., Cadena, Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Schulenberg, T. S., Stiles, F. G., Stotz, D. F. & Zimmer,

K. J. (2013). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union.
<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.

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 Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia

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.

Rocha, O., Sendacz, S. y MatsumuraTundisi, T. 1995. Composition, biomass and productivity of zooplankton in natural lakes and reservoirs of Brazil, en Limnology in Brazil. (eds. J.C. Teendisi, C.E.M. Bicudo y T. Matsumura Teendisi), pp 51-165.

Roda, J., Franco, A. M., Baptiste, M.P., Múnera, C. & Gómez, D. M. (2003). Manual de identificación CITES de aves de Colombia. Bogotá, Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Serie de Manuales de Identificación CITES de Colombia

Rook, E. (2002). Flora, fauna, earth and sky. The natural history of the northwoods. Disponible en: www.rook.org/earl/bwca/nature/aquatics/lemna.htm.

Rueda-Almoacid, J. V., J. D. Lynch & A. Amézquita (eds). (2004). Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 p.

Rueda-Almonacid, J.V. (1999). Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 23: 475-498.

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 edición.

Segers, H. 2007. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution. *Zootaxa*, vol. 1564, pp. 1-104.

Samper, C. 2000. Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación. Ed. Banco de Occidente, Santa Fé de Bogotá, primera edición.

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.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

Stiles, F. G. & Bohorquez, C. I. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 22 (1): 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.

Terneus, E. (2002). Comunidades de plantas acuáticas en lagunas de los páramos del Norte y Sur del Ecuador. *Caldasia*, 24 (2).

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.

Trujillo, F. & Arcila, D. (2006). Nutria Neotropical *Lontra longicaudis*. P. 249. En: Rodríguez, J. V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro Rojo de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. Bogotá D.C. 429 pp.

Uetz, P. & Jirí Hošek (eds.). (2013). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed Aug 1, 2013.

Vargas O. (2007). Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Vargas, F. y F. Castro. (1999). Distribución y preferencias de microhábitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico colombiano. *Caldasia* 21:95-109.

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.

Villa-Navarro, F.A., Ortega-Lara, A., García-Melo J.E., Briñez, G.N., García-Melo, L.J. & Zúñiga, P.T. (2003). En: Villa-Navarro, F.A., Reinoso-Flórez, G., Bernal-Bautista, M.H. & Losada-Prado, S. (2003). Biodiversidad Faunística de la Cuenca del río Coello. Biodiversidad Regional Fase I. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

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.

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (editors). (2005). Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed).

Young, B. E.; Lips K. R.; Reaser, J. K.; Ibañes, R.; Salas, A. W.; Cedeño, J. R.; Colomna, L. A.; Ron, S.; La marca, E.; Meyer, J.R; Muñoz, A.; Bolaños, F.; Chaves, G. & Romo, D. (2001). Population declines and priorities for amphibians conservation in Latin America. Conservation biology 15 (5): 1213-1223.

ANEXOS

ESPECIES DE FLORA ASOCIADAS AL HUMEDAL AMBALEMITA.

<p>Orden: Alismatales Familia: Alismataceae Género: Echinodorus sp. Nombre común: Llantén de agua Hábitat: Humedal Descripción Endemismo: Distribución nacional: Región Andina y Caribe</p>	
<p>Orden: Sapindales Familia: Anacardiaceae Género: Astronium Especie: Astronium graveolens Nombre común: Diomate Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal Descripción Endemismo: Distribución nacional: Región Andina y Caribe.</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

<p>Orden: Alismatales</p> <p>Familia: Araceae</p> <p>Género: Lemna</p> <p>Especie: Lemna minor</p> <p>Nombre común: Lenteja de agua</p> <p>Hábitat: Humedal</p> <p>Categoría: LC</p> <p>Descripción</p> <p>Endemismo:</p> <p>Distribución nacional: Región Andina y Caribe</p>	
--	---

<p>Orden: Lamiales</p> <p>Familia: Bignoniaceae</p> <p>Género: Crescentia</p> <p>Especie: Crescentia cujete</p> <p>Nombre común: Totumo</p> <p>Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p> <p>Descripción Endemismo:</p> <p>Distribución nacional: Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Valle del Cauca, Magdalena, Huila, Tolima, Chocó, Putumayo, Amazonas, Sucre, Bolívar, Meta, Quindío, La Guajira, Norte de Santander, Amazonas, Córdoba, Cesar.</p>	
--	---

<p>Orden: amiales</p> <p>Familia: Bignoniaceae</p> <p>Género: Tabebuia sp.</p> <p>Nombre común:</p> <p>Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p> <p>Descripción Endemismo:</p> <p>Distribución nacional: Región Andina, Caribe, Pacífica y Llanos Orientales.</p>	
--	--

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

<p>Orden: Rosales</p> <p>Familia: Cannabaceae</p> <p>Género: Celtis sp.</p> <p>Nombre común: Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal Distribución nacional: Nariño, Bolívar, Tolima, Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Santander y La Guajira.</p>	
---	--

<p>Orden: Malpighiales</p> <p>Familia: Erythroxylaceae</p> <p>Género: Erythroxylum</p> <p>Especie: Erythroxylum novogranatense</p> <p>Nombre común: Coca</p> <p>Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p>	
---	---

<p>Orden: Malpighiales</p> <p>Familia: Euphorbiaceae</p> <p>Género: Cnidoscolus</p> <p>Especie: Cnidoscolus urens</p> <p>Nombre común: Pringamosa de botas</p> <p>Hábitat: Matorral, borde de bosque</p>	
--	--

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

<p>Orden: Malpighiales Familia: Euphorbiaceae Género: Croton Especie: Croton leptostachyus Nombre común: Mosquero Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p>	
<p>Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Pithecellobium Especie: Pithecellobium dulce Nombre común: Payandé Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p>	
<p>Orden: Alismatales Familia: Hydrocharitaceae Género: Limnobium Especie: Limnobium laevigatum Nombre común: Hábitat: Humedal</p>	
<p>Orden: Malvales Familia: Malvaceae Género: Guazuma Especie: Guazuma ulmifolia Nombre común: Guácimo Hábitat: Borde de humedal</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal la Ambalemita

<p>Orden: Caryophyllales Familia: Phytolaccaceae Género: Rivina Especie: Rivina humilis Nombre común: Carmín Hábitat: Zonas húmedas, matorral, borde de bosque</p>	
<p>Orden: Gentianales Familia: Rubiaceae Género: Randia Especie: Randia armata Nombre común: Cruceto Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p>	
<p>Orden: Malpighiales Familia: Salicaceae Género: Casearia Especie: Casearia corymbosa Nombre común: Varazón Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal</p>	
<p>Orden: Rosales Familia: Ulmaceae Género: Ampelocera sp. Nombre común: Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal Distribución nacional: Zonas de bajas alturas</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE AVIFAUNA OBSERVADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA 2022

<p>Orden: Anseriformes Familia: Anatidae Género: <i>Dendrocygna</i> Especie: <i>Dendrocygna autumnalis</i> Nombre común: Iguaza común Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Pelecaniformes Familia: Ardeidae Género: <i>Ardea</i> Especie: <i>Ardea alba</i> Nombre común: Garza real Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Pelecaniformes Familia: Ardeidae Género: <i>Nycticorax</i> Especie: <i>Nycticorax nycticorax</i> Nombre común: Guaco común Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Suliformes Familia: Phalacrocoracidae Género: <i>Nannopterum</i> Especie: <i>Nannopterum brasilianus</i> Nombre común: Cormorán neotropical Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Furnariidae Género: <i>Certhiaxis</i> Especie: <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> Nombre común: Rastrojero barbiamarillo Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

<p>Orden: Passeriformes Familia: Thraupidae Género: <i>Conirostrum</i> Especie: <i>Conirostrum leucogenys</i> Nombre común: Conirrostro orejiblanco Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Cuculiformes Familia: Cuculidae Género: <i>Coccyzus</i> Especie: <i>Coccyzus americanus</i> Nombre común: Cuclillo americano Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: <i>Arundinicola</i> Especie: <i>Arundinicola leucocephala</i> Nombre común: Monjita pantanera Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Cuculiformes Familia: Cuculidae Género: <i>Crotophaga</i> Especie: <i>Crotophaga ani</i> Nombre común: Garrapatero común Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Caprimulgiformes Familia: Caprimulgidae Género: <i>Nyctidromus</i> Especie: <i>Nyctidromus albicollis</i> Nombre común: Guardacaminos común Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ALGUNAS ESPECIES DE AVIFAUNA OBSERVADAS EN EL HUMEDAL AMBALEMITA 2015

<p>Orden: Pelecaniformes Familia: Ardeidae Género: Bubulcus Especie: Bubulcus ibis Nombre común: Garcita bueyera Hábitat: Acuatica Categoría Nacional: LC (Preocupacion menor) Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Pelecaniformes Familia: Ardeidae Género: Ardea Especie: Ardea alba Nombre común: Garza real Hábitat: Acuatica Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Charadriiformes Familia: Charadriidae Género: Vanellus Especie: Vanellus chilensis Nombre común: Pellar teru teru Hábitat: Acuatica, sabana Categoría Nacional: LC (Preocupacion menor) Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Charadriiformes Familia: Burhinidae Género: Burhinus Especie: Burhinus bistriatus Nombre común: Alcaraván venezolano Hábitat: Sabana Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupacion menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

<p>Orden: Charadriiformes Familia: Jacanidae Género: Jacana Especie: Jacana jacana Nombre común: Gallito de ciénaga suramericano Hábitat: Acuática Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupación menor)</p>	
<p>Orden: Falconiformes Familia: Falconidae Género: Milvago Especie: Milvago chimachima Nombre común: Pigua Hábitat: Bosque húmedo, bosque seco Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupación menor) Descripción Endemismo: no presenta</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: Myiozetetes Especie: myiozetetes cayanensis Nombre común: Suelda crestinegra Hábitat: Bosque húmedo Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupación menor)</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: Pitangus Especie: Pitangus sulphuratus Nombre común: Bichofué Hábitat: Bosque húmedo, acuática Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupación menor)</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: Tyrannus Especie: tyrannus melancholicus Nombre común: Siriri común Hábitat: Bosque húmedo, bosque seco Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupación menor)</p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

<p>Orden: Passeriformes Familia: Tyrannidae Género: Tyrannus Especie: Tyrannus savana Nombre común: Siriri tijeretón Hábitat: Sabana Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupacion menor)</p>	
<p>Orden: Passeriformes Familia: Thraupidae Género: Saltator Especie: Saltator striatipectus Nombre común: Saltador pío judío Hábitat: Bosque humedo, bosque seco Categoría Nacional: no presenta Categoría Global: LC (Preocupacion menor)</p>	

ESPECIES DE PECES ASOCIADAS AL HUMEDAL

<p>Orden: Siluriformes Familia: Pimelodidae Género: Pimelodus Especie: Pimelodus blochii (Cuvier & Valenciennes, 1840). Nombre común: Nicuro, barbudo, blanco.</p>	
<p>Orden: Perciformes Familia: Cichlidae Género: Oreochromis Especie: Oreochromis spp (Gunther, 1889) Nombre común: Mojarra roja, tilapia roja.</p>	

ESPECIES DE HERPETOS ASOCIADAS AL HUMEDAL AMBALEMITA

--	--



Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

<p>Orden: Anura Familia: Bufonidae Género: Rhinella Especie: R. marina Nombre común: Sapo común</p>	
<p>Orden: Anura Familia: Leptodactylidae Género: Leptodactylus Especie: <i>L. Colombiensis</i> Nombre común: Rana Picua</p>	
<p>Orden: Anura Familia: Leptodactylidae Género: Leptodactylus Especie: <i>L. fragilis</i> Nombre común: Rana de bigotes</p>	
<p>Orden: Anura Familia: Hilyidae Género: Boana Especie: <i>B. Platanera</i> Nombre común: Rana platanera</p>	
<p>Orden: Testudines Familia: Testudinidae Género: Chelonoidis Especie: <i>C. carbonaria</i></p>	

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal laguna Ambalemita

<p>Nombre común: Morrocoy Hábitat: terrestre, interiores y borde de bosque Categoría: CR (Peligro crítico), CITES II Descripción Endemismo: No aplica</p>	
<p>Orden: Squamata Familia: Boidae Género: Epicrates Especie: E. Maurus Nombre común: Boa Arcoiris Hábitat: terrestre, interiores y borde de bosque Categoría: CITES II Descripción Endemismo: No aplica</p>	
<p>Orden: Squamata Familia: Sphaerodactylidae Género: <i>Gonatodes</i> Especie: <i>Gonatodes albogularis</i> Nombre común: Geko</p>	