



**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
CORPOICA**

INFORME TÉCNICO

INSTITUCIONES PARTICIPANTES:

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA-CORTOLIMA
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA-
CORPOICA**

FINANCIADO POR: CORTOLIMA

**IDENTIFICACION, CARACTERIZACION, ZONIFICACION Y PLAN DE MANEJO
DEL HUMEDAL EL HATO – MUNICIPIO DE ARMERO-GUAYABAL -
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

Líder: LUIS AUGUSTO OCAMPO OSORIO

C.I. / E.E: NATAIMA

EQUIPO TÉCNICO

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA

Dra. Carmen Sofía Bonilla Martínez - Directora
I.F. Consuelo Carvajal Fernández – Interventora

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - CORPOICA

I.F. Luis Augusto Ocampo Osorio – Líder Proyecto
I.F. Jair Ricardo Vaquiro Olaya – Coordinador
Prof. Ciencias Sociales. Isabel Mazuera Rojas
Ecóloga. Sandra Patricia Graciano
I.A. MsC. Juan José Rivera Varón
I.A. Luis Enrique Ramirez Chamorro

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA:

Investigadores Principales

- Gladys Reinoso Florez
- Francisco Antonio Villa Navarro
- Sergio Losada
- Jorge Enrique García Melo
- Mauricio Alejandro Bejarano Delgado

Coinvestigadores

- Ximena Carranza Hernandez
- Yessica Tatiana Parra
- Diana Erica Alape
- Nestor Oviedo
- Claudia Paola Beltran
- Adriana
- Luis Jose Garcia Melo
- Edwin Orlando López
- Yeimi Yaneth Lozano

Áreas: Físicoquímica – Bentos y Macroinvertebrados

- Juan Pablo Alfaro
- Leonardo Ospina

Area: Herpetología

- Hector Favio Cruz
- Miguel Moreno
- Camilo Gómez
- Yair Molina

Area: Peces

- Deicy Yaneth Pava Cardoso
- Jaider Manuel Peña Cerpa

Área: Flora

Área: Ornitología

TABLA DE CONTENIDO

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL, FÍSICA Y BIOFÍSICA DEL HUMEDAL LAGUNA EL HATO.....	5
1. Oferta Ambiental	7
1.1 Sistema Abiótico	7
1.1.1 Componente Terrestre	7
1.1.2 Componente Hídrico	8
1.2 Sistema Biótico	10
1.2.1 Cobertura y uso de la tierra	10
1.2.2 Componente Flora y Fauna.....	13
2. Demanda Ambiental.....	15
3. Impacto Ambiental	16
4. Aspectos Socioeconómicos	17
4.1 Ubicación y tenencia de tierras	17
4.2 Actividades Económicas - Uso del Suelo	17
5. Prospectiva	17
5.1 Limitantes y Potencialidades	18
5.2 Escenarios	19
6. Zonificación Ambiental y Económica del humedal natural laguna El Hato	21
6.1 Áreas de preservación y protección ambiental	21
6.2 Áreas de producción sostenible	23
6.3 Usos Principales	23
6.4 Usos Compatibles	24
6.5 Usos Condicionados	24
6.6 Usos Prohibidos	25
7. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del humedal natural El Hato en el municipio de Armero Guayabal, - departamento del Tolima.....	26
7.1 Presentación	26
7.2 Marco Conceptual	26
7.3 Metodología	29
7.4 Visión	31
7.5 Misión	32
7.6 Objetivos	32
7.6.1 Objetivo general.....	32
7.6.2 Objetivos Específicos.....	32
7.7 Líneas estratégicas del Plan de Manejo Ambiental	33
7.8 Programas del Plan de Manejo Ambiental.....	34
7.8.1 Programa de Conservación y mantenimiento de las áreas de especial significancia ambiental	34
7.8.2 Programa de investigación Participativa Aplicada	38



7.8.3 Programa de manejo y uso sostenible de las áreas de humedales	40
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	50

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL, FÍSICA Y BIOFÍSICA DEL HUMEDAL LAGUNA EL HATO

El humedal de la laguna del Hato se encuentra ubicado en la vereda Chorrillo del municipio de Ambalema, comprende un área aproximada de 24.95 hectáreas en una altura promedio de 297 m.s.n.m. El área correspondiente a la microcuenca del humedal la cual está conformada por una corriente principal y otros drenajes intermitentes que convergen de una u otra manera en el humedal, comprende un área 1034,11 ha. El humedal está comprendido dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 1. Coordenadas geográficas humedal laguna El hato

Extremo	NORTE	OESTE
Norte	5° 4' 26.75"	74° 50' 36.10"
Sur	5° 3' 57.76"	74° 50' 33.01"
Oriente	5° 4' 16.09"	74° 50' 28.08"
Occidente	5° 4' 15.83"	74° 50' 47.79"

Al humedal se llega tomando la vía por el norte que conduce al municipio de Mariquita en una longitud de 5.14 Km hasta el cruce de la vereda La Esperanza - Santa Cecilia y de allí por vía destapada hasta la vereda El Hato en una distancia de 5.26 Km

La laguna limita al Norte con la vía que llega a la casa de la parcelación el Hato; al oriente con cultivos de pastos pertenecientes a la parcelación el Hato; al occidente con una propiedad privada y al sur con la Quebrada El Macho, su principal tributario.



Figura 1. Humedal Laguna El Hato

Figura 2 .Localización del humedal Laguna El Hato y su microcuenca.

1. OFERTA AMBIENTAL

De acuerdo a sus características biofísicas, laguna El Hato, presenta la oferta ambiental que se manifiesta en los siguientes sistemas:

1.1 SISTEMA ABIÓTICO

El cual comprende fundamentalmente el componente terrestre y el recurso hídrico con las siguientes características:

1.1.1 Componente Terrestre

Comprende básicamente las formas del relieve alrededor del humedal, así como aquellas localizadas en zonas más alejadas pero que influyen debido a la topografía en el humedal, las principales características con las siguientes características.

✓ Geomorfología y Suelos

La zona circundante al humedal laguna del Hato, es fundamentalmente plana, presentando en sus alrededores lomas con características singulares producto de la erosión hídrica y eólica a la que están expuestas como se observa en la figura 3.



Figura 3. Geoformas asociadas al humedal laguna El Hato.

La zona del humedal Moya de Enrique, presenta dos tipos de relieve, el primero pertenece a paisajes de lomerío y el segundo a paisajes de piedemonte.

El paisaje de lomerío, cubre una superficie de 381,33 ha, equivalentes al 37% de la microcuenca del humedal, este tipo de paisaje se encuentra al norte del humedal, hacia el sur de la microcuenca y al norte de la misma. Este tipo de paisaje presenta relieve de lomas y colinas, provenientes de arcillolitas y areniscas tobáceas, se caracteriza por ser fuertemente ondulado y moderadamente escarpado con pendientes cortas, con suelos muy superficiales, excesivamente drenados, de Ph neutro, muy pobres en materia orgánica y de fertilidad moderada. El paisaje de piedemonte tiene un área de 627,21 ha equivalentes al 61% de la microcuenca del humedal y se localiza al oriente, occidente, sur y una franja al norte del humedal, así como en la parte media de la microcuenca. Este paisaje presenta un relieve tipo abanico – terraza subactual, provenientes de flujos de lodo volcánicos y aglomerados, caracterizados por un relieve plano a ligeramente inclinado en suelos moderadamente profundos, de Ph neutro y fertilidad alta.

La distribución espacial de las unidades de suelos en la microcuenca del humedal laguna del Hato se puede observar en la figura 4 y su leyenda en el anexo A.

1.1.2 Componente Hídrico

El humedal Laguna El Hato, pertenece a la cuenca del río Sabandija, su tributario más importante es la quebrada El Macho, la cual bordea al humedal por el nor-oriental y oriental para ingresar al mismo por el sur. El humedal tiene un espejo de agua permanente el cual es un hábitat importante para muchas especies y para el suministro del recurso a la comunidad y a los predios de la parcelación que se encuentran a su alrededor.



1.2 SISTEMA BIÓTICO

El cual abarca principalmente la vegetación de la zona circundante y dentro del humedal, así como las especies de fauna más comunes en la zona del ecosistema, teniendo en cuenta las coberturas de la tierra asociadas a la microcuenca del humedal y que se describen a continuación.

1.2.1 Cobertura y uso de la tierra

- ✓ Áreas sin uso agropecuario y forestal (ASAF): Lo constituyen básicamente el humedal laguna El Hato y cuerpos de agua menores asociados al humedal con un área de 26 ha.
- ✓ Cultivos semestrales: Comprenden un área de 558 ha. que corresponde al 53% de la microcuenca del humedal y que está conformado por asociaciones de sorgo, maíz y pastos manejados, los cuales han venido siendo remplazados por pastos principalmente.
- ✓ Pastos: Comprenden un área de 281 ha, los cuales se distribuyen al norte, sur y occidente del humedal y en la parte alta de la microcuenca, los cuales proveen alimento a especies de ganado en la zona y otro proveen semilla para su comercialización en el municipio de Armero – Guayabal.

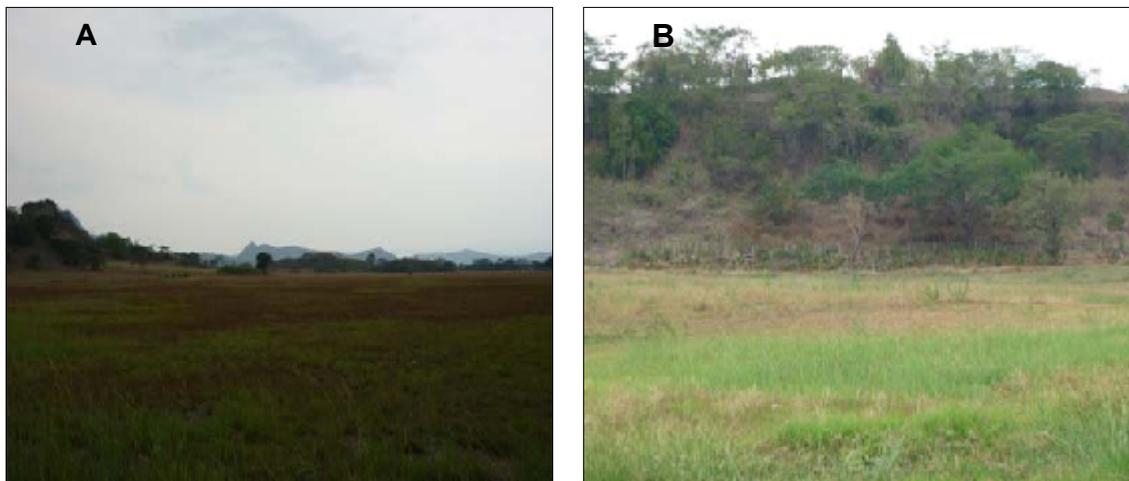


Figura 6. A. Pastos manejados y B pastos en rastrojados alrededor del humedal Laguna El Hato.



En la figura 7 se observa la distribución espacial de las coberturas de la microcuenca del humedal laguna EL Hato, el detalle de la leyenda, se puede encontrar en el anexo B de cobertura y uso.

1.2.2 Componente Flora y Fauna

El humedal “El Hato”, se encuentra en aceptables condiciones ambientales, rodeado en su periferia de vegetación arbórea propia del bosque seco Tropical (Bs-T), las especies más representativas son: Palma de Cuesco, Iguá, Guácimo, Diomate, Cruceto, Dinde, Vara Santa, Caucho; vegetación hidrófila con especies de Enea, Platanillo y Pasto de agua. Tabla 2.



Figura 8. Panorama del humedal El Hato – Municipio de Armero Guayabal.

Tabla 2. Humedal “El Hato” – Municipio de Armero Guayabal. Vegetación asociada al humedal

Vegetación Terrestre		
Nombre científico	Nombre común	Uso
<i>Sheelea butyracea</i>	Palma de cuesco	Forraje, industrial, ornamental
<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Iguá	Forraje, sombrío, ornamental
<i>Cecropia</i> sp	Yarumo	Industrial
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Forrajero, medicina
<i>Astronium graveolens</i>	Diomate	Industrial
<i>Randia aculeata</i> L	Cruceto	Cercas vivas
<i>Triplaris americana</i>	Bara santa	
<i>Cholorpphara tintórea</i>	Dinde	
<i>Ficus</i> sp	Caucho	
<i>Cecropia</i> sp	Yarumo	
Vegetación hidrófila		
Nombre científico	Nombre común	Uso
<i>Typha</i> sp	Enea	Ninguno
<i>Heliconia</i> sp	Platanillo	Ornamental
<i>Paspalum distichum</i> L	Pasto de agua	Forraje



Figura 9. Vegetación presente en el humedal el Hato – Municipio Armero Guayabal.

En la rodas del humedal hay presencia de una rica fauna silvestre, constituida principalmente por aves como la garza blanca, garza de ganado, mirla blanca, guacharacas, carpinteros, toches, gallito de ciénaga, gallinazo común, garza negra y gallinetas; la alimentación de la avifauna es muy variada e incluye dieta insectívora, carnívora, frugívora, y carroñera, lo que indica que hay variedad de oferta alimenticia así como hábitat posibilitando la presencia de una gran variedad de aves. Tabla 3.

Igualmente se reporta la presencia de mamíferos como conejos de monte, osos hormigueros y venados; reptiles y anfibios, entre ellos, babillas, iguanas, falsa coral y cascabel; la fauna íctica al interior del humedal está representada en gran porcentaje por la mojarra negra, especie muy versátil para adaptarse a casi que a cualquier tipo de ecosistema acuático además es una especie omnívora lo que le facilita su supervivencia. Tabla 3.

Tabla 3. Humedal “El Hato” – Municipio de Armero Guayabal. Reporte de especies animales - Aspectos ecológicos

Especies	Nombre científico	Nombre común	Dieta	Hábitat	Grupo
AVES*	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca grande	Cr	C	Ho
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza de ganado	In	C-Za	Ho-So
	<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca	Fr	Af	So
	<i>Ortalis sp</i>	Guacharaca	Fr	R	Ho
	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	In	Af	So - Ho
	<i>Icterus sp</i>	Toche	Fr	Za	So-Pa
	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	Cr	C -Za	Ho
	<i>Ortalis guttata.</i>	Guacharaca	Fr	R	Ho
	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común o Cholo	Cñ	C	He
	Garza negra				
	Gallinetas o Galliolas				
MAMIFEROS**	<i>Sylvilaaus sp</i>	Conejo	Vg	Te	So
	<i>Tamandua mexicana.</i>	Oso hormiguero	In-Vg	Te	So
	<i>Mazama americana</i>	Venado	Vg	Te	So
REPTILES Y ANFIBIOS***	<i>Caiman crocodilos fuscus</i>	Babilla	Cr	Ac	So-Pa
	<i>Erythros lamprus bizona</i>	Falsa coral	Sp-Lg	Te	So-Pa
	<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel	Lg-An-Av	Te-Ar	So
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	In (adultos Vg)	Ar-Te	So-Pa
	<i>Bufo granulosis Spix</i>	Sapo común	In	Te -ac	So
PECES	<i>Oreochromis sp</i>	Mojarra			

* DIETA: (Fr) Frugívora (Nc) Nectarívora, (Gr) Granívora, (In) Insectívora, (Cñ) carroñera, (Cr) carnívora
 HÁBITAT : (Te) Terrestre, (Ac) Acuático, (Ar) Arbícola
 TIPO DE ASOCIACIÓN: (So) Solo, (Pa) Pareja, (Ho) Homogéneo, (He) Heterogéneo

**DIETA: (Vg) Vegetariana, (In) Insectívora, (Cr) Carnívora,
 HÁBITAT : (Te) Terrestre, (Ac) Acuático, (Ar) Arbícola, (Vo) Volador.
 TIPO DE ASOCIACIÓN: (So) Solo, (Pa) Pareja, (Ho) Homogéneo, (He) Heterogéneo

*** DIETA: (Vg) Vegetariana, (In) Insectívora, (Cr) Carnívora, (Rd) Roedores, (Sp) Serpientes, (Mm) Mamíferos, (Lg) Lagartos, (Mo) Moluscos, (An)Anfibios, (Av) Aves.
 HÁBITAT : (Te) Terrestre, (Ac) Acuático, (Ar) Arbícola
 TIPO DE ASOCIACIÓN: (So) Solo, (Pa) Pareja

2. DEMANDA AMBIENTAL

Está constituida por la utilización de los diferentes recursos abióticos y bióticos que ofrece el ecosistema con el fin de obtener algún tipo de beneficio económico o para el autosustento y comprende el sistema abiótico como el biótico.

✓ Sistema Abiótico

El principal recurso de utilización con fines económicos del sistema abiótico es en esencia los suelos aledaños al humedal, estos son utilizados principalmente para

el cultivo de pastos y la ganadería en una escala menor. En la figura 8, se puede observar esta utilización de los suelos.

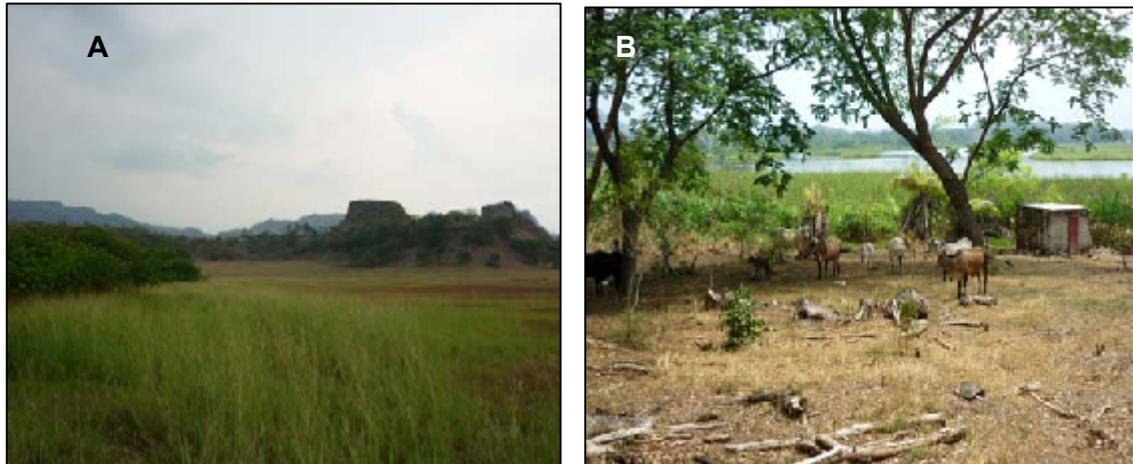


Figura 10. .A. Utilización de los suelos en actividades relacionadas con el cultivo de pastos. B. Tala de la vegetación protectora en las rondas para la ampliación de la actividad ganadera. . Humedal “El Hato” – Municipio de Armero Guayabal.

La demanda ambiental está dada por el desarrollo de la actividad ganadera que se desarrolla en el área aledaña al humedal, además de la existencia de sistemas de pastos manejados para la producción de ensilaje; la explotación piscícola es de tipo artesanal y esporádica.

3. IMPACTO AMBIENTAL

En las zonas aledañas al humedal, se realizan actividades ganaderas y establecimiento de pastos manejados, acciones que inducen procesos de deforestación en las rondas de protección del humedal. La evaluación del impacto generado por estas actividades ha sido valorada en 33 puntos porcentuales, (ver anexo 1) lo que indica que este ecosistema presenta un impacto de tipo severo, por lo anterior se deben realizar acciones por parte de las instituciones competentes que para que el desarrollo de esta actividad favorezca la conservación, protección y uso sostenible de la biodiversidad.

4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

4.1 UBICACIÓN Y TENENCIA DE TIERRAS

El humedal natural El Hato, se encuentra sobre la vereda del mismo nombre, en el municipio de Armero Guayabal, el bien ambiental se encuentra ubicada en predios de una antigua hacienda expropiada y entregada por medio del Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural - Incoder, a 30 familias, constituidas como Empresa Comunitaria El Hato, el predio tiene en su totalidad 375 ha, de las cuales 23 corresponden al espejo de agua del humedal; 15 de las 30 familias propietarias tienen posesión directa sobre ella, lo que ocasiona con el resto un conflicto de intereses en cuanto al goce y uso de la misma. De otro lado, la laguna alcanza a tener injerencia sobre el predio del señor Pablo Pizano, en una menor proporción.



Figura 11. Producción de pastos henificados en rondas periféricas del humedal El Hato. Municipio de Armero – Guayabal.

4.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS - USO DEL SUELO

En las rondas periféricas al humedal, se desarrollan actividades económicas de importancia, como lo son la producción de pastos henificados, además de las actividades ganaderas en menor proporción.

5. PROSPECTIVA

El análisis de prospectiva tiene como base la identificación de las limitantes como un conjunto de situaciones que afectan negativamente, las condiciones naturales y ambientales del humedal, frente a una serie de potencialidades que al ser

direccionadas de manera correcta, se convierten en opciones para mitigar y en algunos casos corregir las limitantes que afectan el ecosistema.

5.1 LIMITANTES Y POTENCIALIDADES

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Desarticulación institucional • Tala de árboles para ampliación de pastizales y explotaciones ganaderas • Conflicto de intereses y posesión de tierras • Desarticulación comunitaria • Expansión de frontera ganadera en el área aledaña al humedal • Falta de aplicación de norma sobre protección de zonas de ronda • Desconocimiento e incumplimiento de la normatividad referente a la protección del humedal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto valor ambiental. • Belleza paisajística. • Buen estado de conservación y protección.

En el área aledaña del humedal existen extensas zonas dedicadas a la siembra de pastos para la producción de heno, además de explotaciones ganaderas que si bien son compatibles con la aptitud de los suelos, estas últimas generan importantes procesos de deforestación de las rondas cercanas al humedal.

Una limitante importante que afecta directamente la conservación y protección del humedal, es el conflicto de intereses y posesión de tierras, que ha sido causado debido a la parcelación que realizó el INCODER, la cual no tuvo en cuenta el valor ambiental y social del humedal al momento de la distribución del predio, por lo cual 15 de las 30 familias beneficiadas, quedaron dentro de su posesión con parte del humedal, lo que ha generado en las restantes familias, actos de inconformismo ante la negativa de los demás parceleros de no permitir el usufructo de los recursos del humedal, situación que es relevante pues en el predio el recurso hídrico es muy escaso lo cual impide la irrigación de cultivos, el sostenimiento de ganado y por supuesto el establecimiento de población. Esta situación ha ocasionado pérdida de confianza y desarticulación, limitantes que perjudican notablemente la comunicación y las buenas relaciones en la agrupación comunitaria.

Dentro las potencialidades para este humedal es su muy buen estado de conservación, además de una atractiva belleza escénica, rodeado de extensos pastizales, lo cual le confiere amplias posibilidades para desarrollar actividades eco turísticas y de contemplación del paisaje, propio de las llanuras cálidas del Tolima, pues se cuenta con una buena accesibilidad vial favoreciendo el posible desarrollo de las actividades acá propuestas.



Figura 12. Islas flotantes y vista de la laguna El Hato – Municipio de Armero Guayabal.

5.2 ESCENARIOS

El resultado de la prospectiva se plantea en la descripción de tres escenarios, los cuales son posibilidades tendenciales y futuras, para lo cual es necesario identificar variables relevantes del entorno caracterizando tendencias del pasado y que continúan en el presente para proyectarse hacia el futuro. Los escenarios a tener en cuenta son: un escenario tendencial en el cual las circunstancias actuales no se modifican; un escenario reactivo se traduce en acudir a solucionar o a encarar situaciones conflictivas en el momento que se presenten corresponde a lo que pasara en el futuro, conociendo la actividad de los diferentes actores que interactúan dentro del sistema natural; y un escenario proactivo, que indica el horizonte deseado, teniendo en cuenta en ello, las acciones necesarias para que la dinámica tendencial se transforme significativamente, en la realización efectiva de las potencialidades del ecosistema y de su entorno.

En síntesis el análisis prospectivo ofrece la posibilidad de establecer un conjunto de escenarios, los cuales en términos generales corresponden al conjunto formado por la descripción de una situación futura y un camino de acontecimientos que permiten pasar de una situación original a otra futura.

Tabla 4. Escenarios para el humedal El Hato - Municipio de Armero Guayabal

TENDENCIAL	REACTIVO	PROACTIVO
<p>La eliminación de vegetación para el establecimiento de la ganadería, ha disminuido notoriamente la flora y fauna terrestre y acuática, el espejo de agua también se ha reducido debido al aumento de la sedimentación y reproducción de especies vegetales colonizadoras.</p> <p>La parcelación de tierras ha ocupado espacio de la laguna generando un conflicto con los que tienen parte del humedal y los que no.</p> <p>La desarticulación en la comunidad ha impedido que exista una concertación para el uso del humedal.</p> <p>En la parcelación, las tierras cálidas y secas propias del valle del Magdalena, maximizan la bondad en la ubicación del humedal, como único proveedor de recurso hídrico.</p> <p>Las instituciones y comunidades no han actuado en forma coordinada y unificada, con el objeto de unificar criterios que beneficien el uso y posesión del humedal.</p>	<p>Tanto la autoridad ambiental como los propietarios del área aledaña al humedal realizan actividades como limpieza manual de la vegetación invasora y dragado de sedimentos para impedir la disminución del espejo de agua y del área de humedal.</p> <p>Concertación con las comunidades el manejo adecuado del humedal.</p> <p>Articular las instituciones y las comunidades, para determinar el espacio y uso del humedal y los dueños de predios.</p>	<p>Los propietarios del área próxima al humedal poseen una mayor conocimiento de la importancia del humedal tanto ambiental como económica, se tiene una buena orientación sobre un buen manejo técnico y planificado sobre el uso del suelo y hay respeto y cumplimiento sobre la normatividad ambiental en lo referente al Código de los recursos naturales (decreto 2811 de 1997) sobre conservación y protección de la biodiversidad y el decreto 1449 de 1977 el cual establece la reglamentación aéreas forestales protectoras alrededor de los nacimientos de los cuerpo de agua.</p> <p>Ley 388 de 1997, Artículo 33, ordenamiento territorial que reglamenta los usos del suelo.</p> <p>Legislación ambiental colombiana con la Ley 357 de 1997, referente a la aprobación de la Convención de Ramsar, la cual precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación. 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.</p> <p>En relación con el tema de los incentivos para la conservación, es de anotar que éstos se encuentran en normas aisladas, por lo cual es necesaria también una unificación, haciendo uso de la facultad contenida en la Ley 99 de 1993 (literal g, artículo 116) que autorizó al Presidente de la República para "<i>establecer un régimen de incentivos, que incluya incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.</i>"</p> <p>A través de la ley 99 de 1993 se crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia . El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales. las Entidades</p>

		<p>Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables.</p> <p>Gestionar coordinar y desarrollar junto con la administración municipal un posible proyecto eco turístico o agro turístico, según el potencial que pueda ofrecer orientando el enfoque, que pueda sustentarse articuladamente en el plan de desarrollo municipal y departamental.</p>
--	--	--

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y ECONÓMICA DEL HUMEDAL NATURAL LAGUNA EL HATO

Para la zona definida como la microcuenca del humedal y el humedal se definieron dos categorías de zonificación las cuales comprenden las áreas de preservación y protección ambiental y las de producción sostenible, de las cuales hacen parte las siguientes áreas y unidades de manejo cuya distribución espacial se puede apreciar en la figura 13

6.1 ÁREAS DE PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Comprende las zonas que por su importancia en la conservación de los relictos de bosque, la biodiversidad asociada y del recurso hídrico superficial, son fundamentales para el mantenimiento de las condiciones ecológicas del humedal y de la cual hacen parte las siguientes áreas y unidades de manejo.

- ✓ Áreas de Protección y regulación del recurso hídrico superficial: Comprende las unidades de manejo dedicadas a la protección y regulación del recurso hídrico superficial que corresponden al humedal laguna El hato, a la ronda hidráulica del humedal, de sus principales tributarios en especial de la Quebrada El macho y las partes altas de la microcuenca del humedal identificados como zonas de fuentes abastecedoras correspondientes al nacimiento de la quebrada el Macho y pequeños tributarios. Estas zonas se distribuyen por toda la microcuenca del humedal especialmente al norte y al occidente del mismo cubriendo un área de 536,3 ha correspondientes al 52% de la microcuenca del humedal

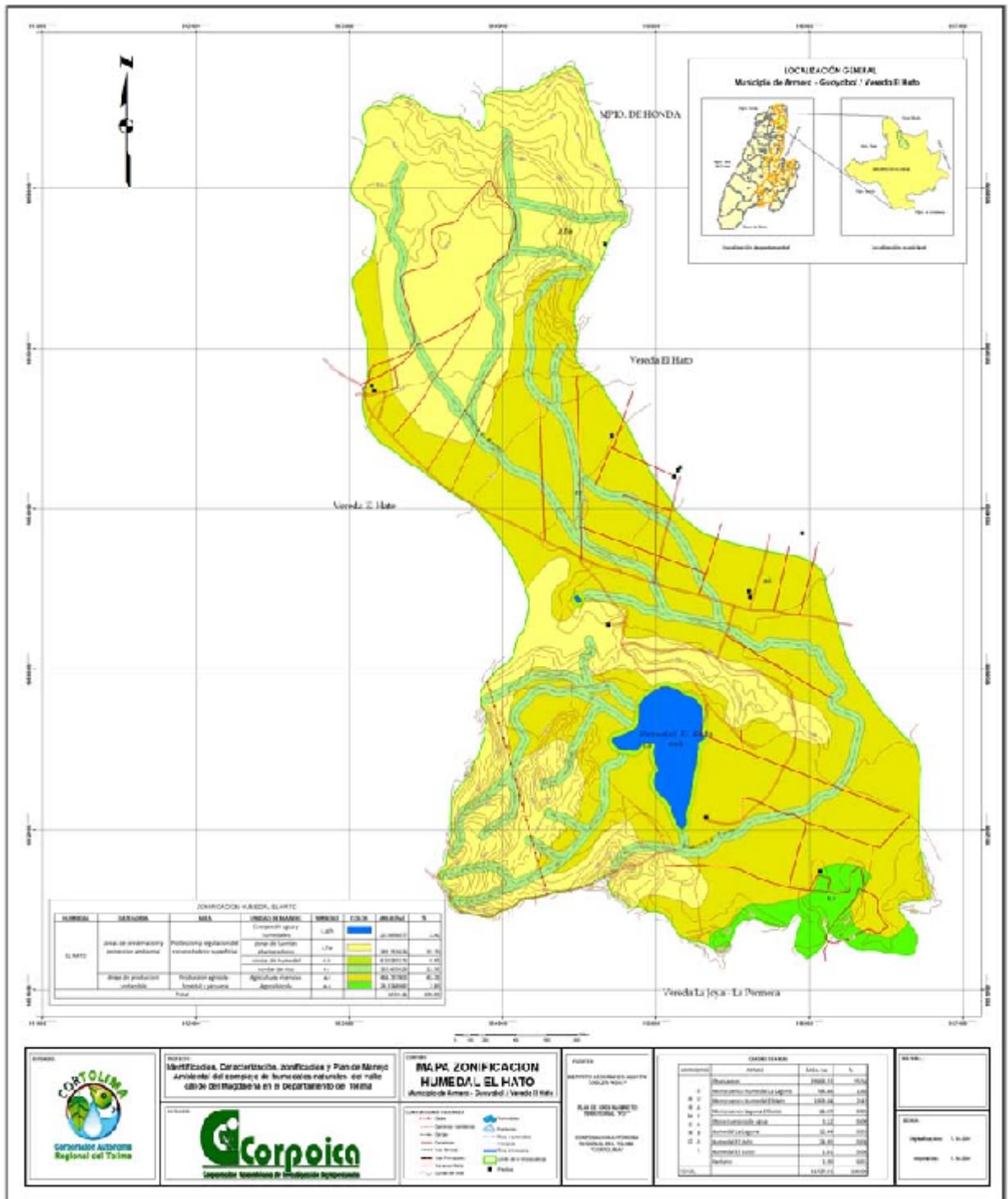


Figura 13. Zonificación ambiental y económica del humedal Laguna El Hato.

6.2 ÁREAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Comprende aquellas zonas que se encuentran aledañas al humedal y las cuales son óptimas para el desarrollo de actividades económicas bajo ciertas condiciones. Esta categoría comprende las siguientes áreas y unidades de manejo.

- ✓ Producción Agrícola, forestal y pecuaria: Son zonas que por sus características de topografía y suelos son aptas para el desarrollo cultivos como pastos principalmente y ganadería en asocio con especies forestales de preferencia nativas, con las que se pueden conformar silvopastoriles. Estas se encuentran rodeando la ronda hidráulica del humedal especialmente en la parte media de la microcuenca y al oriente y sur oriente del cuerpo de agua con franjas de gran extensión al occidente del cuerpo de agua, cubriendo un total de 497,76 ha equivalentes al 48 % de la microcuenca del humedal.

Las categorías, sus áreas y las respectivas unidades de manejo se pueden apreciar en área y en porcentaje en la tabla 5.

Tabla 5. Categorías y áreas de zonificación ambiental y económica del humedal Laguna El Hato.

CATEGORÍA	ÁREA	Unidad de manejo	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
Áreas de preservación y protección ambiental	Protección y regulación del recurso hídrico superficial	Cuerpos de agua y humedales	c.a.h	25,07	2,42
		zonas de fuentes abastecedoras	z.f.a	369,16	35,70
		rondas de rios	r.r	133,61	12,92
		rondas de humedal	r.h	8,50	0,82
Áreas de producción sostenible	Producción agrícola - forestal y pecuaria	Agricultura intensiva	a.i	468,80	45,33
		Agro silvícola	a.s	28,97	2,80
				1034,10	100,00

De acuerdo a lo establecido en la normatividad se establecen a continuación los diferentes usos de las respectivas áreas determinadas en la zonificación ambiental y económica.

6.3 USOS PRINCIPALES

El uso principal de las áreas incluidas en las dos categorías de la zonificación son en esencia: para las áreas de preservación y protección ambiental, la conservación de la estructura ecológica y para las áreas de producción sostenible su uso y manejo sostenible.

6.4 USOS COMPATIBLES

Como actividades que guardan armonía con las diferentes categorías de zonificación sin perjuicio grave del ecosistema se identifican las siguientes dentro del cuerpo de agua así como su microrcuenca:

- ✓ En áreas de preservación y protección ambiental
 - Zonas de anidación de especies de fauna
 - Investigación y monitoreo de fauna y flora.
 - Turismo contemplativo.
 - Reforestación protectora con especies nativas que guarden armonía con el mantenimiento del recurso hídrico.
 - Pesca artesanal
- ✓ En áreas de producción sostenible
 - Ganadería extensiva con sistemas silvopastoriles
 - Establecimiento de pastos manejados.
 - Cultivos semestrales.

6.5 USOS CONDICIONADOS

Constituidos por las actividades que en determinado caso y bajo ciertas circunstancias especiales pueden desarrollarse pero garantizando una afectación mínima sobre el humedal y sus zonas adyacentes, la cual contempla para cada categoría las siguientes:

- ✓ En áreas de preservación y protección ambiental
 - Recreación pasiva.
 - Construcción de cabañas para el albergue de turistas.
 - La construcción de obras de ingeniería civil tendientes a corregir un problema potencial que pueda afectar determinadas zonas de conservación.
 - La reducción de la ronda hidráulica de los tributarios del humedal, siempre y cuando exista compromiso de conservar las quebradas o caños que tributen de manera permanente o intermitente sus aguas al humedal de forma directa o indirecta, con el fin de mantener el área productiva de los lotes aledaños al humedal y garantizar un área productiva para las familias de la parcelación.
 - La adecuación de dos puntos en la ronda hidráulica del humedal para el establecimiento de sistemas de bombeo previo consentimiento de la autoridad ambiental.

- El acceso al ganado y vehículos de tracción mecánica como tractores para el abastecimiento de agua mediante una servidumbre localizada al oriente del cuerpo de agua del humedal.
- ✓ En áreas de producción sostenible
 - Utilización continua de arados mecánicos y uso de abonos químicos orgánicos.
 - La construcción de infraestructura tendiente a garantizar la vigilancia o monitoreo del cuerpo de agua y de la producción piscícola.
 - Construcción de obras civiles como viviendas para los propietarios de las diferentes parcelas, para las cuales debe considerarse especialmente lo relacionado con la deposición final de los residuos sólidos y líquidos que estas generarían.

6.6 USOS PROHIBIDOS

Como actividades que pueden afectar las condiciones ecológicas del humedal y de sus zonas adyacentes se definen las siguientes, así como la productividad de un área se prohíbe el desarrollo de las siguientes actividades y similares a las que se citan a continuación.

- ✓ En áreas de preservación y protección ambiental
 - Cacería de cualquier especie de fauna en el humedal y en su microcuenca definida.
 - Construcción de obras civiles que afecten la belleza escénica y paisajística dentro de la ronda del humedal.
 - La invasión de las rondas hídricas del humedal y de las quebradas intermitentes o permanentes bien sea por el desarrollo de cultivos o la introducción de ganado o similares.
 - La pesca con elementos químicos, explosivos o estructuras de gran tamaño.
 - Implementación de jaulas flotantes.
- ✓ En áreas de producción sostenible
 - La utilización de abonos inorgánicos y la mecanización excesiva de las zonas de producción agrícola.
 - La remoción total de la vegetación leñosa existente para reemplazarla con pastos manejados.
 - Actividades enfocadas a un cambio sustancial de la vocación original de los suelos alrededor del humedal.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) DEL HUMEDAL NATURAL EL HATO EN EL MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL, - DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

7.1 PRESENTACIÓN

En el presente documento se abordan los temas concernientes a la planificación de las actividades derivadas de la caracterización del humedal natural El Hato en el valle cálido del Magdalena en el departamento del Tolima, en el marco de lo institucional, legal, económico, ambiental, social y de política pública, para los ecosistemas estratégicos. El Plan de manejo ha sido formulado, bajo el consenso y acuerdos comunitarios e institucionales.

En primera instancia se parte a establecer el marco conceptual, teniendo en cuenta aspectos legales e institucionales, que son básicos al momento entender en qué consiste el documento, siguiendo con la metodología utilizada. Los capítulos siguientes establecen los conceptos y la formulación de la visión, la misión y los objetivos (generales y específicos); a partir de estos se diseñaron las líneas y acciones estratégicas, los programas y la agenda de perfiles de proyectos, como resultado práctico del PMA.

La propuesta se hace en torno al humedal, teniendo en cuenta la condición y la gran importancia que dicho ecosistemas reviste para la conservación de la biodiversidad, y la prestación de bienes y servicios ambientales; teniendo en cuenta esto se plasman diferentes actividades relacionadas con la investigación, gestión y divulgación, cuyo propósito fundamental consiste en diseñar estrategias para la restauración y conservación ecológica del humedal, visualizando un plan realizable desde el punto de vista operativo y financiero.

7.2 MARCO CONCEPTUAL

El Plan de manejo ambiental se define como el Instrumento de planificación y gestión participativo, mediante el cual, a partir de la información generada en el estudio de los humedales, se establece un marco programático y de acción para alcanzar objetivos de manejo en el corto, mediano y largo plazo de acuerdo al programa nacional para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas, El plan es el documento complementario de la caracterización y zonificación ambiental.

Dentro del marco conceptual, los lineamientos legales fueron importante parámetro de referencia en la formulación del plan, por ello se relaciona a continuación los aspectos normativos que inciden en la definición de la visión, misión, los objetivos y posteriormente las estrategias y proyectos son ellos:

- **El Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático**, aprobado por Colombia a través de **Ley 629 de 2000**, promueve el objetivo de la Convención y establece medidas para la formulación de programas encaminados a la mitigación del cambio climático y la adaptación de los efectos del mismo; la cooperación en el desarrollo, aplicación y difusión de tecnologías ambientalmente racionales, relacionadas con el cambio climático, entre otras.
- **La Constitución Política de Colombia**: Establece, entre otros, los siguientes deberes a cargo del Estado relacionados con el tema ambiental: proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines (art. 79); planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución (art. 80); regular el ingreso y salida del país de los recursos genéticos, y su utilización, de acuerdo con el interés nacional (art. 81).

Es obligación del Estado y de los particulares proteger las riquezas naturales de la nación (art. 8), y de la persona, proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación del ambiente sano (art. 95 # 8). El artículo 58 que establece que la propiedad es una función social a la cual le es inherente una función ecológica; el artículo 333 que consagra la posibilidad de limitar la actividad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la nación; el artículo 334 que establece la posibilidad de que el Estado, por intermedio de la ley, intervenga en el aprovechamiento de los recursos naturales y en los usos del suelo, con el fin de lograr la preservación del ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de la población. El artículo 63 dispuso que los parques naturales son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

- **Ley 99 de 1993** que otorga al Ministerio del Medio Ambiente, la facultad de “sustraer” áreas del Sistema (Sentencia C - 649 de 1997 de la Corte Constitucional), se consagraron los principios generales que debe seguir la política ambiental colombiana con respecto a las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, los cuales, deben ser objeto de protección especial, y que la biodiversidad por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

La ley dispone, también que son funciones del MAVDT, entre otras, establecer las reglas y criterios de **ordenamiento ambiental del territorio**, De igual manera, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, participar con los entes competentes de su jurisdicción, en los procesos de ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten y

establecer las normas generales, de manera que se proteja el medio ambiente y los recursos naturales.

El artículo 107 de la Ley 99 declara de utilidad pública e interés social la adquisición de bienes de propiedad privada o la imposición de servidumbres, que sean necesarias para la ejecución de obras públicas destinadas a la protección y manejo del medio ambiente y los recursos naturales renovables; la declaración y alindamiento de áreas que integren el Sistema de Parques Nacionales Naturales, y la ordenación de cuencas hidrográficas. Sobre la **compra de terrenos en áreas de reserva**, también se pronuncia el **decreto 2666 de 1994**, reglamentario de la Ley 160 de 1994, que dispone que el Estado podrá adquirir tierras o mejoras rurales mediante negociación directa o **decretar su expropiación**, entre otros casos, con el objeto de reubicar a los propietarios u ocupantes de zonas que deben someterse a un manejo especial, o que sean de interés ambiental, dando preferencia a los ocupantes de tierras que se hallen sometidas a un régimen de reserva forestal, de manejo especial o interés ambiental, o las situadas en los Parques Nacionales Naturales, siempre que hubieren ocupado esos terrenos con anterioridad a la declaración del área de protección.

- **Ley 357 de 1997**, referente a la aprobación de la Convención de Ramsar, la cual precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación. 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.
- **Ley 388 de 1997**, confiere una doble función. Por una parte, establecen determinantes ambientales que son de obligatorio cumplimiento para los municipios y distritos, porque por disposición expresa de la ley éstas constituyen normas de superior jerarquía, y por la otra, aprobar los planes y esquemas de ordenamiento de los municipios de su jurisdicción, en sus aspectos ambientales.
- **En el Convenio 169 de 1989 de la OIT**, aprobado por Colombia a través de la **Ley 21 de 1991**, conocida como ley de origen y derecho propio que obliga a los Gobiernos Nacionales a concertar con los Pueblos Indígenas en todos los asuntos que los afecte o interese. Los derechos de los pueblos interesados a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente.
- **El Convenio de Diversidad Biológica**, tratado Internacional ratificado por el Congreso a través de la Ley 165 de 1994, en el que se reconoce la estrecha y tradicional dependencia de muchas comunidades locales y poblaciones indígenas con sistemas de vida tradicionales basados en los recursos biológicos y la conveniencia de compartir equitativamente los beneficios, además insta a los

gobiernos nacionales, a que con arreglo a su legislación nacional, respeten, preserven y mantengan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

- **Convenio Ramsar**, acuerdo internacional que tiene como finalidad la protección de las zonas húmedas del planeta. Es el único tratado internacional dedicado a la protección y el uso racional de un tipo de hábitat particular: los humedales. Fue en Ramsar (Irán) en 1971 cuando se instituyó el convenio, tendiente a proteger diversas especies de aves acuáticas ya en peligro de extinción. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado. Actualmente cuenta con más de 150 Partes Contratantes



Figura 14. Humedal Natural El Hato en el Departamento del Tolima

7.3 METODOLOGÍA

La metodología para el desarrollo del plan de manejo ambiental (PMA), se llevo a cabo acorde con las características particulares de cada área, se identifico los humedales que por su unidad en si por sus características físicas son los de mayor relevancia sobre el valle cálido de Magdalena en el departamento del Tolima, a partir de los sondeos iniciales a la zona se recopilo información que sirvió para identificar los vacios 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 del un plan de manejo para preservar o usar de manera sostenible los recursos existentes y mejorar la calidad de vida de los implicados directos sobre los humedales; considerando la integralidad y relación existente entre los diferentes ecosistemas asociados al ciclo hidrológico y las dinámicas del desarrollo socioeconómico regionales, con énfasis en las áreas captadoras-almacenadoras de la oferta hídrica en las cuencas altas, los humedales y las estrellas fluviales.

La metodología utilizada en este documento se sustentó en analizar los resultados de la línea base, la caracterización del humedal El Hato, la proyección de la perspectiva y la zonificación, para así, terminar con la formulación del plan de manejo ambiental, con un componente básico de participación en el cual se concertaron programas y posibles perfiles de proyecto que puedan enfocar los esfuerzos institucionales y comunitarios llevándolos a la ejecución.

Las fases sustentadas en lo anterior, tuvieron como principio fundamental.

- **Participación:** de los actores y dueños de las áreas sobre las cuales se identificaron los humedales, en la planificación y ejecución de cualquier esfuerzo para alcanzar el uso racional de los mismos. Y para que cualquier proceso a implementarse fuese conocido por los diferentes actores haciéndoles partícipes en la información técnica presentada y discutida con la comunidad, ya que, parte de la implementación y administración debe ser responsabilidad de las comunidades y las instituciones.
- **Información técnica como soporte de la equivalencia entre los actores:** información orientada a garantizar la equivalencia de la información suministrada a través de la participación de los actores, y en la cual el equipo técnico de acuerdo a lo suministrado y percibido gracias a los diferentes observación directa sobre el área de humedales pueda orientar la formulación del plan de manejo.

Para efectos del desarrollo de las acciones propuestas por el plan de acuerdo a su nivel jerárquico y la dependencia e inclusión de unas con otras, se estableció en primera instancia el diseño de la Visión, a partir de esta, la Misión y como aspecto complementario de estos parámetros iniciales de planeación, se trazaron los objetivos; la segunda etapa en la formulación del plan estableció las estrategias, dentro de estas la definición de los programas y por último, a su vez dentro de estos programas, el diseño de los perfiles de proyectos que detalla el conjunto de actividades, como lo explica el diagrama.(figura 15)

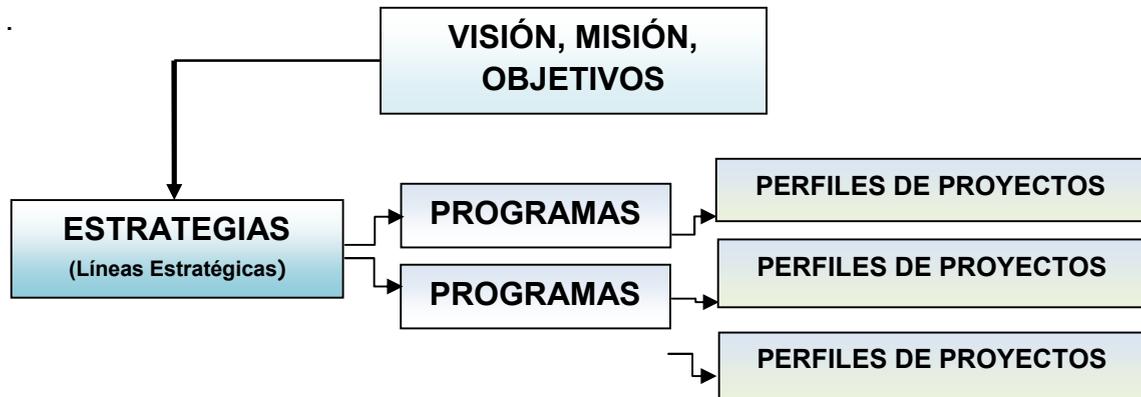


Figura 15. Flujograma del Esquema en la Formulación del Plan de Manejo Ambiental

El primer proceso aplicado fue consultar la información y documentación temática disponible, tomada en términos legales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y en términos técnicos, de los EOT¹ Municipales, los Planes de Ordenación Ambiental de Cuencas –POMCAS- (Documentos CORTOLIMA-CORPOICA), Planes de desarrollo municipales, Estudio de zonas secas en el departamento del Tolima y Plan de desarrollo departamental del Tolima, 2008-2011.

De acuerdo a la información consultada a través de los diferentes documentos, junto a la percepción de las comunidades y las instituciones con injerencia sobre las zonas de humedales, se constituye una serie de programas que a su vez contienen uno perfiles de proyectos formulados en una visión conjunta, suscitada desde la óptica comunitaria e institucional, que se acoge en el marco del cumplimiento de objetivos propios del plan de manejo.

7.4 VISIÓN

Los humedales naturales del valle cálido del departamento del Tolima, se constituyen en los próximos 15 años en ecosistemas estratégicos a nivel departamental, los cuales muestran condiciones ecológicas aceptables que permiten el mantenimiento de la biodiversidad y la generación de bienes y servicios ambientales a la comunidad

Para el presente plan, considerando lo expuesto en el marco conceptual, la visión es:

¹ Esquemas de Ordenamiento Territorial, formulado por municipios en Colombia de acuerdo a ley 288/07

“Ellos controlan las inundaciones, actúan como esponjas almacenando y liberando el agua de lluvia; son protección contra las tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes. Todo un mundo se genera alrededor de ellos.”

7.5 MISIÓN

Planteamiento, administración y ejecución de proyectos ambientales y sociales participativos, que tengan un aporte significativo en la mitigación y corrección de los procesos de degradación de los humedales naturales, mediante estrategias que permitan recuperar las condiciones naturales de estos ecosistemas, lo cual involucra realizar recomendaciones sobre el uso de los suelos, generar conciencia sobre la importancia de estos cuerpos de agua y realizar acciones directas para corregir los ecosistemas más afectados y mantener las condiciones de las zonas que aun conservan un importante potencial para la generación de bienes y servicios ambientales.

“Desarrollar una amplia gestión institucional con participación pública, privada y comunitaria que propenda por la conservación, recuperación y el uso sostenible de los recursos hídricos, flora, fauna y biodiversidad, con fundamento en la administración eficiente y eficaz, de los recursos naturales en los humedales naturales en el valle cálido del Magdalena del departamento del Tolima”.

7.6 OBJETIVOS

7.6.1 Objetivo general

Conservar las condiciones naturales del humedal natural de manera que permitan el mantenimiento de la biodiversidad y la capacidad de regulación hídrica del humedal natural El Hato.

7.6.2 Objetivos Específicos

- ✓ Conservar las áreas de especial significancia ambiental con el fin de garantizar la provisión del recurso hídrico y mantenimiento de la biodiversidad.
- ✓ Generar una cultura ambiental que propenda por el cuidado y mantenimiento del humedal y sus zonas aledañas.
- ✓ Brindar a las comunidades locales y a los visitantes un lugar para el esparcimiento y contemplación de la naturaleza.
- ✓ Ofrecer un grado aceptable de capacitación con el fin de que en el futuro se desarrollan practicas adecuadas en el sector agrícola y ganadero.

7.7 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con en el proceso de caracterización ambiental, física, biofísica y socioeconómica y lo concertado en el proceso de zonificación ambiental y construcción concertada del plan de manejo del humedal natural El Hato, se definieron, las siguientes líneas estratégicas que son en esencia un conjunto de acciones y propósitos resultado de la evaluación de los diferentes componentes que comprenden el estudio, el interés por parte de los diferentes actores sociales participantes del proceso y el reflejo de una necesidad real en lo ambiental, social y/o productivo, que constituyen el pilar del plan de manejo ambiental. Las siguientes son las líneas estratégicas contempladas dentro del plan:

- ✓ Protección, conservación y recuperación ambiental de los humedales naturales.

Esta línea estratégica tiene como finalidad la conservación de los humedales naturales, sus tributarios principales y las zonas consideradas como albergue de flora y fauna asociadas a los mismos, así como el uso sostenible y la restauración ecológica de los recursos que brindan estos ecosistemas naturales.

- Gestión para el desarrollo de actividades que propendan la recuperación del humedal.
- Recuperación de los bosques y coberturas vegetales en las áreas de ronda de los humedales y tributarios principales.
- Diseño de incentivos a la conservación, especialmente de los cuerpos de agua y bosques en las zonas de nacimiento de los tributarios del humedal.

- ✓ Mejoramiento de la sostenibilidad y mitigación del impacto ambiental de los sistemas de producción agropecuarios y uso sostenible de los humedales naturales

La finalidad de esta línea estratégica consiste básicamente en garantizar la productividad de los diferentes sistemas de producción, pero más aun, en reducir el impacto de los mismos en las zonas aledañas a los humedales mediante acciones que permitan generar conciencia ambiental y un uso racional de los suelos. Así mismo se pretende velar por un aprovechamiento racional de la belleza escénica, mediante propuestas de turismo contemplativo de los humedales mediante el programa de manejo y uso sostenible de las áreas de humedales.

- Realizar un manejo técnico y planificado del recurso suelo.
- Brindar capacitaciones en la formulación de proyectos ambientalmente sostenibles.

7.8 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental del humedal natural El Hato, se estructura en tres programas, los cuales a su vez están constituidos por una serie de proyectos que buscan una serie de objetivos estratégicos que componen la finalidad de un programa determinado, así mismo se articula con el plan de manejo ambiental del humedal natural El Suizo mediante los programas de educación ambiental y gestión institucional. El diseño de estos programas obedece al marco de acción de las líneas estratégicas definidas como se muestra en la tabla 1.

Tabla 6. Proceso de articulación de las líneas estratégicas y programas del plan de manejo ambiental

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMAS
Protección, conservación y recuperación ambiental de los humedales naturales	Conservación y mantenimiento de las áreas de especial significancia ambiental Investigación participativa aplicada
Mejoramiento de la sostenibilidad y mitigación del impacto ambiental de los sistemas de producción agropecuarios y uso sostenible de los humedales naturales.	Manejo y uso sostenible de los humedales

7.8.1 Programa de Conservación y mantenimiento de las áreas de especial significancia ambiental

La conservación como herramienta para el mantenimiento de las condiciones ecológicas de los humedales naturales garantiza la permanencia de los recursos para el goce de la belleza escénica y paisajística de un ecosistema y la prestación de bienes y servicios ambientales que benefician a las comunidades locales y de manera indirecta a toda una región.

Atendiendo a la zonificación ambiental y económica del humedal natural El Hato establecida y concertada de acuerdo a la normatividad ambiental vigente se formulan los siguientes perfiles de proyectos los cuales tienen como finalidad básica recuperar el humedal natural y las zonas de influencia directa sobre este ecosistema y la sensibilización de las comunidades en su entorno.

- ✓ Perfil de Proyecto: Aislamiento con Barreras Naturales y Señalización de las Rondas Hídricas del Humedal Natural El Hato.
 - Localización: Parcelación El Hato y vereda El Hato – municipio de Armero Guayabal.

- Posibles entidades ejecutoras: Cortolima, Alcaldía municipal y Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Tiempo: 3 años
- Descripción

El proyecto busca establecer zonas de protección para el humedal y para sus tributarios principales; dicha zona de protección se establece según normatividad y conveniencia de los interesados, a través de una cerca viva que delimita el área que será usada para conservación y amortiguación de las actividades económicas que puedan desarrollarse alrededor del humedal, señalando la ronda hídrica del humedal y de sus fuentes superficiales principales.

De esta manera se garantiza un control en el aporte de sedimentos al humedal y así como la permanencia del recurso hídrico y de un hábitat adecuado para la conservación de la biodiversidad.

- Objetivo General

Desarrollar acciones de restauración ecológica y posterior aislamiento que propendan por la conservación de los humedales naturales

- Objetivos Específicos

- Definir concertadamente la ronda hidráulica del humedal y los principales tributarios.
- Instalar cercas vivas para la protección de la ronda del humedal y sus principales tributarios.
- Conservar la población de fauna y flora silvestre en las áreas de alta significancia ambiental para el humedal.
- Señalizar las rondas de protección.

- Resultados esperados.

Aislamiento en cerca viva en un perímetro de 2700 ms alrededor del humedal natural y señalización de un perímetro de 29000 ms en al menos 10 puntos estratégicos pertenecientes a la ronda de la quebrada El Macho y sus principales afluentes.

- Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	Año 1	Año 2	Año 3
1. Delimitación de las rondas hídricas del humedal, de la Quebrada El Macho y sus principales tributarios.	X		
2. Preparación del terreno para los arboles de las cercas vivas y las franjas de las rondas.	X		

3. Siembra y fertilización	X		
4. Mantenimientos	X	X	X
5. Socialización de resultados			X

Nota: Se recomienda una resiembra para reemplazar árboles muertos a los tres meses de culminada la reforestación y un mantenimiento de la misma cuatro veces al año durante los 2 primeros años y dos veces el próximo año.

De ser necesario se aislarán los árboles de la ceca viva con una cerca de alambre lo cual haría el propietario del predio o garantizar por parte del mismo el cuidado de los árboles jóvenes del ganado de las fincas principalmente.

- Presupuesto:

ITEM		COSTO
Mano de obra técnica y profesional		\$ 15.000.000
Operarios		\$ 3.000.000
Socialización de resultados		\$ 1.500.000
Establecimiento de Cerca viva y materiales	3000000 X Km lineal	\$ 8.100.000
Vallas para señalización	350000 x unidad	\$ 3.500.000
TOTAL		\$ 31.100.000

✓ Perfil de Proyecto: Compensación con Pagos por Servicios Ambientales (CPSA).

- Localización: Parcelación El Hato en la vereda El Hato – municipio de Armero Guayabal.
- Posibles entidades ejecutoras: Universidad del Tolima, Cortolima, Alcaldía municipal y Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Tiempo: 2 años
- Descripción

El concepto básico de PSA es que los usuarios de recursos o las comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deben recibir una compensación por los costos en que incurren y que quienes se benefician con dichos servicios deben pagarlos utilizar un mecanismo de mercado para recompensar a los productores por las externalidades positivas que generan mediante el uso de la tierra, pero adecuado para mantener o mejorar los servicios ambientales. A pesar que en muchos países de la región no existe una normativa nacional que reglamente el PSA, éste puede ser adoptado a niveles político-administrativos inferiores (PASOLAC, 2002)

En este sentido los Servicios Ambientales son Funciones Ecosistémicas que benefician al hombre y los Bienes Ambientales son las Materias Primas que utiliza el hombre en sus actividades productivas económicas, que para el caso del humedal, se evidencian en la belleza escénica, en la concentración de flora y fauna nativa y en el recurso agua que proveen.

Particularmente la compensación por pago de bienes y servicios ambientales para el ecosistema de humedal puede evidenciarse en la posibilidad de exención o rebaja en impuestos para propietarios del predio sobre el cual se encuentre ubicado; con lo cual se incentiva de manera eficaz la responsabilidad en el manejo y cuidado tanto para el humedal como para su área de influencia.

- **Objetivo General**

Diseñar e implementar un sistema de compensación de pagos por servicios ambientales a propietarios y comunidades, con el propósito que mantengan y conserve el humedal existente y no realicen actividades productivas que generen impacto a los recursos naturales.

- **Objetivos Específicos**

- Identificar los incentivos e instrumentos que faciliten la implementación del pago por bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de humedales.
- Sensibilizar a propietarios sobre la prioridad de mantener en buen estado el humedal.
- Conservar zonas estratégicas a través de incentivos de tipo fiscal o económico.

- **Resultados esperados.**

Se espera que gracias a incentivos como exenciones o reducción en impuestos sobre tierras de propietarios en donde se encuentren los humedales, puedan facilitar un mayor compromiso por parte de ellos en propenda de la conservación del ecosistema

- **Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2
1. Socialización del proyecto a las comunidades	X	
2. Realización de un censo para actualizar el número de propietarios que son colindantes directos del humedal y quienes tienen predios en la microcuenca del mismo.	X	
3. Determinación del área de cada propietario en la microcuenca del humedal en relación al área total de cada propietario.	X	
4. Definición concreta de las fuentes e instrumentos de financiación para el desarrollo de incentivos a la conservación	X	
5. Diseño y desarrollo de incentivos económicos aplicables por corporaciones ambientales de manera equitativa	X	X
6. Monitoreo y seguimiento		X

Nota: El monitoreo es inicialmente al año 3, pero cada año se recomienda al menos una visita por parte de la autoridad en materia ambiental que vigile los acuerdos de conservación constituidos a cambio de continuar con los incentivos.

- Presupuesto:

ITEM	COSTO
Profesionales del área social y ambiental por tres meses	\$ 12.000.000
Profesional del área de gestión y documentación por 6 meses	\$ 12.000.000
Profesional para supervisión del proyecto con cuatro durante un año por un tiempo de ocho días cada una	\$ 4.500.000
Viáticos	\$ 4.000.000
TOTAL	\$ 32.500.000

7.8.2 Programa de investigación Participativa Aplicada

Los humedales son ecosistemas naturales dinámicos, los cuales responden de manera perceptible o imperceptible a las acciones antropicas desarrolladas no solo en él o sus alrededores, sino a fenómenos regionales o locales. Esta respuesta debe ser monitoreada con el fin de poder percibir los cambios mas inmediatos y a largo plazo y el modo en que estos pueden afectar la calidad de vida de una comunidad o la efectividad de las practicas de conservación, manejo y recuperación.

De acuerdo a lo anterior y dada la importancia del ecosistema en lo ambiental y cultural, se desarrolla es siguiente perfil de proyecto en materia de investigación.

✓ Perfil de proyecto: Investigación y monitoreo de las variables ambientales y la adaptabilidad de la flora y la fauna del humedal natural El Hato al cambio climático global.

- Localización: Humedal El Hato en la vereda El Hato – municipio de Armero Guayabal.
- Posibles entidades ejecutoras: Universidad del Tolima, Cortolima, Alcaldía municipal y Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Tiempo: 10 años
- Descripción

El clima de la Tierra ha cambiado muchas veces a lo largo de su historia. Esta variación se debió a cambios naturales que se han producido en el equilibrio energético entre la energía solar entrante y la energía reemitida por la Tierra hacia el espacio. Entre las causas naturales de esas variaciones se pueden citar: las erupciones volcánicas, los cambios en la órbita de traslación de la Tierra, los cambios en el ángulo del eje de rotación de la Tierra con respecto al plano sobre

el que se traslada y las variaciones en la composición de la atmósfera. En tal sentido, entendemos por *cambio global* a la integración de los problemas ambientales causados por hechos que tienen su origen en las actividades humanas y que dependen de la cantidad de la población planetaria, su nivel de consumo (en particular energético) y la elección de las tecnologías. Estas causas son las que conducen, entre otras, al calentamiento terrestre, al adelgazamiento de la capa de ozono, a la modificación de la biodiversidad, a la desertificación, a las precipitaciones ácidas y a la eutrofización de las aguas².

En el ámbito regional, el cambio climático trae consigo la alteración de los ecosistemas naturales y de sus diferentes interacciones, cambio que debe ser tenido en cuenta a la hora de realizar acciones de manejo, recuperación y uso de los ecosistemas, razón por la cual se debe contemplar el monitoreo de las variables medio ambientales de los humedales naturales, con el fin de comprender su verdadero origen, su dinámica y la manera en que interactúan con el clima global.

- **Objetivo General**

Evaluar la respuesta ecológica del ecosistema frente al cambio climático

- **Objetivos Específicos**

- Determinar el origen del humedal
- Realizar una caracterización hidrológica del humedal.
- Identificar posibles interacciones entre el humedal, el nivel freático y los cambios de las condiciones climáticas.
- Determinar el impacto real de las actividades de restauración sobre el ecosistema.

- **Resultados esperados**

Monitoreo de 25 ha de humedal natural y de las condiciones de su microcuenca.

- **Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	Años 4 al 10
1. Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica en el aspecto de geología del humedal	X			
2. Elaboración de una base de datos con los datos de las estaciones climáticas de influencia en el humedal	X			
3. Actualización de los inventario de flora y fauna del humedal	X			
4. Monitoreo de las variables definidas	X	X	X	X

² Cambio Climático. Proyecto de ciudadanía ambiental. Programa de naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA) 2005 pag 12 y 14.

- Presupuesto:

ITEM	VALOR UNIDAD	COSTO
Profesional en geología por seis meses		\$ 12.000.000
Profesional en el área de climatología un año y para realizar asesoramiento semestralmente		\$ 42.000.000
Profesional en biología por seis meses		\$ 12.000.000
Grupo de profesionales en aéreas taxonómicas para una visita anual de monitoreo.	\$18.000.000 x ha	\$ 450.000.000
TOTAL		\$ 516.000.000

8.3 PROGRAMA DE MANEJO Y USO SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS DE HUMEDALES

El uso racional de los recursos naturales permite un aprovechamiento de las condiciones que ofrece un ecosistema para su utilización garantizando la disponibilidad en cantidad y calidad de la base productiva de una región en el futuro. Este uso racional no debe necesariamente enfocarse directamente en el humedal, pues puede direccionarse con el buen uso de los suelos a su alrededor ya sea mediante proyectos productivos o capacitación en su formulación y desarrollo de acuerdo a lo planteado en los siguientes perfiles de proyecto.

- ✓ Perfil de Proyecto: Capacitación de las Comunidades para en la Formulación y Desarrollo de Proyectos Productivos y Ecoturísticos de Bajo Impacto.

- Localización: Parcelación El Hato en la vereda El Hato – municipio de Armero Guayabal.
- Posibles entidades ejecutoras: SENA, Alcaldía municipal y Gobernación del Tolima.
- Tiempo: 2 meses
- Descripción

La formulación y el desarrollo de proyectos por parte de la comunidad son una herramienta de desarrollo para ellas mismas que facilita su integración, mediante el debate de sus diferentes puntos de vista que permite la construcción de ideas más solidas para la atención de un problema o determinada situación y de esta manera avanzar hacia el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

En el aspecto turístico, el potencial turístico que posee el humedal se refleja no solo en la ubicación estratégica del municipio, el cual históricamente contiene una carga cultural de grandes magnitudes en todo el departamento del Tolima, sino también a su potencial eco sistémico con grandes complejos de humedales naturales que refuerzan gracias a su riqueza hídrica, de flora y fauna al igual que la belleza paisajística, dicho potencial turístico no ha sido explotado en toda su magnitud por lo cual plantearlo como un perfil a desarrollar a través de la capacitación y ponderamiento como una alternativa productiva que genere ingresos alternos a la población es de vital importancia para el desarrollo de toda la región.

De igual forma la reorientación en cuanto a las prácticas productivas debe plasmarse desde la aplicación de acciones que no vayan en contravía a la conservación de estos ecosistemas, para lo cual deben desarrollarse propuestas para el desarrollo de proyectos productivos teniendo en cuenta la riqueza de sus tierras.

Para que la gestión de proyectos por parte de las comunidades sea efectiva, es necesario en primer lugar que los interesados tengan acceso a capacitaciones que además de contemplar la parte formal de la elaboración de proyectos, incluya el conocimiento de los mecanismos de gestión de los mismos a instituciones públicas y privadas del orden nacional e instituciones internacionales, con el fin de aprovechar todas las posibilidades que en muchos casos se desconocen y por ende no se aprovechan por falta de su conocimiento.

- **Objetivo General**

Instruir a la comunidad en la implementación de estrategias productivas que contribuyan al bienestar de las comunidades locales del humedal y la promoción de la conservación de su ecosistema.

- **Objetivos específicos**

- Desarrollar en la comunidad los elementos necesarios para generar y consolidar formas organizativas de trabajo.
- Fortalecer en la comunidad la capacidad para participar en la gestión de su municipio, plan de ordenación y manejo ambiental
- Brindar capacitación específica en áreas de la producción y mercadeo de productos.
- Capacitación para el aprovechamiento eco turístico con explotación sostenible del humedal.
- Generar una propuesta conjunta para el manejo y mantenimiento de los humedales naturales

- Resultados esperados.

La capacitación de la comunidad de la parcelación El Hato para el desarrollo de proyectos ecoturísticos y productivos.

- Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	Sem. 1 y 2	Sem. 3 y 4	Sem. 5 y 6	Sem. 7 y 8
1. Socialización a las comunidades de las actividades a desarrollar	X			
2. Inscripción de los interesados.	X	X		
3. Desarrollo de capacitaciones y talleres		X		
4. Actividades extras para la generación del proyecto conjunto		X	X	X
4. Presentación y consenso de la propuestas ecoturística del humedal			X	X

Nota: La propuesta de manejo ecoturístico se articulara y complementara con el proyecto de ecoturismo contemplativo, el cual busca en esencia solo la adecuación de senderos y la señalización del mismo

- Presupuesto:

ITEM	COSTO
Profesional del sector productivo para la coordinación	\$ 4.000.000
Profesional para el proceso de capacitación	\$ 3.600.000
Capitaciones	\$ 15.000.000
Otros encuentros comunitarios de socialización	\$ 1.000.000
TOTAL	\$ 23.600.000

- ✓ Perfil de Proyecto: Construcción de senderos para ecoturismo contemplativo en el Humedal Natural El Hato

- Localización: Humedal Natural El Hato en la vereda El Hato – municipio de Armero Guayabal.
- Posibles entidades ejecutoras: Cortolima, Corpoica y Alcaldía Municipal
- Tiempo: Cinco meses
- Descripción

El ecoturismo podría definirse como todas aquellas actividades al aire libre que impliquen esfuerzo físico en algún grado, además de una comunión con la naturaleza a todos los niveles, desde observar detenidamente el paisaje, la flora y la fauna hasta conocer las costumbres de los pobladores cercanos al sitio,

volviéndose una parte dinámica del entorno sin provocar impactos negativos o contaminantes³.

En el departamento del Tolima podemos encontrar lugares que brindan una belleza escénica la cual puede convertirse en lugares de sano esparcimiento mediante el desarrollo de actividades enfocadas a la contemplación del medio natural y una posible generación de ingresos a las comunidades locales.

- Objetivo general

Adecuar un sendero para el desarrollo de caminatas ecológicas en el humedal natural El Hato.

- Objetivos específicos

- Dotar de infraestructura básica para el desarrollo de turismo contemplativo los alrededores del humedal natural
- Ofrecer a los visitantes un mejor lugar para el disfrute del paisaje y el contacto con la naturaleza.
- Favorecer la vigilancia y mantenimiento de las rondas hídricas del humedal.

- Resultados esperados

Construcción de senderos en una longitud de 1000 msy embellecimiento de la ronda del humedal natural El Hato

- Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	Mes. 1	Mes. 2	Mes. 3	Mes. 4	Mes. 5
1. Socialización a las comunidades de las actividades a desarrollar	X				
2. Empalme o adecuaciones basados en la propuesta de manejo ecoturístico.	X				
3. Construcción de senderos	X	X	X	X	X
4. Señalización del sendero con mensajes alusivos al medio ambiente				X	X
4. Adecuación de un espacio para campin para grupos de menos de 20 personas,					X

Nota: De acuerdo con la propuesta definida por las comunidades en el proyecto de capacitación en la formulación y desarrollo de proyectos ecoturísticos, se realizarán los mantenimientos necesarios o el manejo del humedal para el cuidado de los senderos, pues la finalidad de este proyecto es dotar de infraestructura mínima para el desarrollo de recreación pasiva.

³ Manual del participante proyectos ecoturísticos disponible en:

http://www.sra.gov.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Proyectos_ecotur_sticos.pdf

Nota 2: La adecuación de espacios para campin no contempla la construcción de ninguna obra civil, esta actividad se basa solo en la eliminación de malezas y en la poda de árboles o si es el caso la tala de los mismos, siempre y cuando resulten potencialmente peligrosos por una eventual caída al presentar algún tipo de daño mecánico o enfermedad, así mismo contempla la disposición de depósitos cerrados para la disposición temporal de basuras que se deben retirar inmediatamente los grupos abandonen el lugar por parte de sus integrantes.

- Presupuesto:

ITEM	COSTO
Tecnólogo del sector ambiental	\$ 5.000.000
Tecnólogo en obras civiles	\$ 5.000.000
Personal de campo	\$ 15.000.000
Encuentros comunitarios	\$ 1.000.000
Materiales (fundamentalmente maderas)	\$ 20.000.000
TOTAL	\$ 46.000.000

RECOMENDACIONES

Como complemento a este plan de manejo ambiental, se considera necesaria la coordinación del mismo con el plan de manejo del humedal natural El Suizo, en razón de que este contempla dos programas complementarios, los cuales abarcan a su vez dos proyectos que tienen objetivos en común para humedales naturales que pertenecen al mismo municipio. Los programas y proyectos a que se refiere el plan de manejo ambiental del humedal natural El Suizo y que cobijan o complementan este plan de manejo son:

- El programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales el cual contempla el perfil de proyecto de: Educación y Sensibilización Ambiental para la población de las veredas con humedales naturales representativos en el municipio de Armero - Guayabal.
- El programa de gestión institucional el cual contempla el perfil de proyecto de: Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las diferentes instituciones y grupos sociales con el Plan de Manejo Ambiental de los humedales naturales del municipio de Armero - Guayabal.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTI, M. & J. PARKER. 1991. Indices of environmental quality: the search for credible measures. *Environ. Impact Assess. Rev.* 11: 95-101.
- CASTRO F, Héctor. Bases Técnicas para el Uso y Manejo de Suelos del Valle Cálido del Alto Magdalena. Corpoica, Centro de Investigación Nataima. 1996.
- Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA (2003). Municipio de Armero-Eschema de Ordenamiento Territorial. Documento Caracterización social, económica y ambiental y mapa de cobertura y uso actual del suelo
- Departamento Nacional de Estadística – DANE, Censo 2005.
- FAÑA, B. J. 2000. Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica. Ediciones G.H.e.N. Grupo Hidro-ecológico Nacional, Inc. (G.H.e.N). Republica Dominicana. [en línea]. [Enero de 2000]. Disponible en: <http://www.ambiente-ecologico.com/067-022000/juannicolafania67.htm>
- GIMENEZ, Gilberto. Territorio, cultura e identidades: La región sociocultural. En: *Cultura y región*. ED Jesús Martín Barbero. Universidad Nacional de Colombia- Ministerio de Cultura, 2000.
- HERNADEZ, C., G. HURTADO, Q. ORTIZ & c. WALSCBULGER, 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. En *Diversidad biológica de iberoamérica*, Compilado por. G. Halffter. México. pp. 100-151.
- HERNANDEZ, C. 1990. La selva en Colombia. En *Selva y Futuro*, Eds. C. Hernandez, J. Carrizosa. Sello Editorial, Bogotá. pp. 13-40.
- HERNANDEZ, C.J. RUEDA & P. SANCHEZ. 1995. Desiertos, zonas áridas y semiáridas de Colombia. Banco de Occidente. p.
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ministerio del Medio Ambiente. Humedal del Río Sinú. Abril de 1998
- IGAC. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Tolima. 2004.
- LOZADA, C. A. 2000. Inventario de la flora en humedales de la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural los Nevados en el departamento del Tolima.
- LOZANO RESTREPO, Jaime Francisco. Aproximación a la noción de naturaleza y ambiente. Ensayo. Ibagué: Centro de Estudios Regionales CERE. Universidad del Tolima.



MECALFT y HEIDY. 1981. Ingeniería de aguas residuales: tratamientos, vertido u reutilización. 3ª Ed. México: MC Graw Hill,. 156 p.

Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Corporación Autónoma del Tolima, CORTOLIMA, Centro de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Estudio y Plan de Manejo de 500.000 Hectáreas de Zonas Secas en el Departamento del Tolima.

PEREZ, A y RODRIGUEZ, A. 2008. Indices fisicoquímicos de la calidad del agua para el manejo de las lagunas tropicales de inundación. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 56 (4): p 1905-1918.

ROLDÁN G. y RAMÍREZ J. Fundamentos de limnología neotropical 2ª Ed. Medellín. Universidad de Antioquia. 2008. 442 p.

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Prediagnóstico físico y sociocultural participativo del estado ambiental de los humedales del Magdalena medio antioqueño, jurisdicción de Corantioquia.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manuali/ tomoi/ uno.pdf>.

http://www.igac.gov.co/igac_web/contenidos/glosario.jsp

<http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/sensores/ph/ph.htm>

<http://www.todacolombia.com/geografia/relievecolombia.html>



ANEXOS

ANEXO A. SUELOS DE LA MICROCUENCA DEL HUMEDAL LAGUNA EL HATO

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Material Parental	Características de los tipos De Relieve	Unidad Cartográfica	No. de Perfil	%	Características Principales de Los Suelos	Unidad de Suelo	Símbolo Mapa	Area	%	Pendiente %	Grado de Erosión	Modelado del Relieve	Profundidad	Fertilidad	Ph Total	Drenaje
lomerio	calido seco	Lomas y colinas	Areniscas, tobáceas y arcillolitas	Relieve moderado a fuertemente ondulado y fuertemente quebrado y moderadamente escarpado de pendientes cortas	Asociación Lithic Ustorthents Typic Ustorthents	P-7 A - 45	40 35	Muy superficiales, excesivamente drenados, de reacción neutra, de texturas medias y gruesas gravillosas, muy pobre en materia orgánica y de fertilidad moderada.	LWA	LWAc2	33.29	3.22	7 - 12	Moderado	Denudativo	Muy superficiales (< 25 cm)	Moderada	Neutro	Excesivo
										LWAE3	210.59	20.36	25 - 50	Severo					
										LWAF2	137.45	13.29	50 - 75	Moderado					
pie de monte	calido seco	Abanico - Terraza Subactual	Flujos de lodo volcánicos y aglomerados	Relieve plano y ligeramente inclinado; ligeramente disectado por canaliculos profundos y escasos.	Asociación: Entic Haplustolls Typic Ustropepts Vertic Ustropepts	S - 5 G - 9 G - 6	40 40 20	Moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de reacción neutra y fertilidad alta	PWI	PWla	627.71	60.70	0-3	0	Aluvial	Moderadamente profundos (50 a 75)	Alta	Neutro	Moderado a bueno
								Lagunas			0.12	0.01							
								Laguna El Hato			24.95	2.41							
								TOTAL			1034.11	100.00							

ANEXO B. COBERTURA Y USO DE LA TIERRA DE LA MICROCUENCA DEL HUMEDAL LAGUNA EL HATO

COBERTURA GENERAL	COBERTURA SEMIDETALLADA	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	%
Áreas sin uso agropecuario y forestal (ASAF)	Laguna El Hato	Lagunas	24.95	2.41
	Laguna		0.12	0.01
Cultivos semestrales (Cs)	So-Ma-Pm	Sorgo	557.59	53.92
Pastos (Pt)	Pm	Pastos Manejados	0.1	0.01
	Pn	Pastos Naturales	72.98	7.06
	Pr/Te	Pastos con rastrojo	0.3	0.03
	Pr		207.57	20.07
Vegetación arbustiva (Va)	Ra	Rastrojo	170.5	16.49
TOTAL			1034.11	100.00

ANEXO C. FICHA TÉCNICA DEL HUMEDAL EL HATO-MUNICIPIO DE ARMERO-DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

I. INFORMACIÓN DEL LEVANTAMIENTO

Fecha: 2 de Marzo de 2010
Responsable(s) de la información: Equipo técnico

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL HUMEDAL

Nombre del Humedal: Humedal Laguna El Hato
Nombre(s) local(es): Humedal Laguna El Hato
Cuenca: Rio Sabandija
Municipio: Armero - Guayabal (Tolima)
Corregimiento: San Felipe
Vereda: El Hato
Predio/Finca: Parcelación El Hato

Localización

Coordenadas Geográficas:	Norte X: 915.074,31 Y: 1.052.896,86	Sur X: 915.168,37 Y: 1.052.006,00
	Este X: 915.320,87 Y: 1.052.569,00	Oeste X: 914.713,68 Y: 1.052.561,87
Área aproximada:	24,95 ha	
Altitud:	297 m.s.n.m	

III SISTEMA ABIÓTICO

1. Componente terrestre (suelos)

Procesos Erosivos	Si	Coordenadas		
	No X			
Grado de erosión (cualitativo)		Alto	Medio	Bajo
Zonas con deslizamientos	Si	Coordenadas		
	No X			
Afloramientos Rocosos	Si X	Descripción: Se encuentran en la orilla este del humedal, con presencia de rocas más grandes y fracturadas al nor – este y norte		
	No			
Características físicas de la zona circundante				
Rocas	Gravas y piedras X	Arenas	Arcillas X	
Características físicas de la zona del humedal				
Rocas	Gravas y piedras	Arenas	Arcillas X	

Relieve

Fondo de valle	Depresión	Llanura	Planicie
Planicie costera	Pie de monte X	Litoral	Cañada
Otros: Vallecitos menores			

2. Componente Hídrico

Fuente abastecedora del humedal	Si X	Coord: X: 915.178,00 Y: 1.052.008,50		
	No	Nom: Quebrada El Macho		
Fuente de descarga del humedal	Si	Coord:		
	No X	Nom:		
Principales Tributarios	Nombre		Per.	Int
	Quebrada El macho		X	

Per. Régimen permanente.

Int. Régimen Intermitente

Tipo de humedal

1. Corrientes de agua	Permanentes	Ríos, arroyos	2. Lagos y lagunas	Permanente	> 8 haX
		Deltas			< 8ha
		Manantiales			
	Estacionales	Ríos, arroyos		Intermitente	> 8 ha < 8ha
3. Pantanos sobre suelos orgánicos	Permanentes	Dominio de la vegetación	4. Pantano sobre suelos de turba	Arboladas	
		Dominio del árbol		No arboladas	
	Estacionales	Dominio del arbusto			

IV SISTEMA BIÓTICO

		CARACTERÍSTICAS Y OBSERVACIONES	
Presencia de vegetación	Cubierta total	x	Con algunos espacios sin vegetación
	Sólo en las orillas		
	Formando manchones		
	Sin vegetación		
Tipos de vegetación aledaña al humedal	Bosque de galería	X	El tipo de vegetación observada corresponde a bosque de galería
	vegetación de matorral		
	Pastizal	X	
Comunidad es vegetales observadas	Arbóreo	X	Bara santa (<i>Triplaris americana</i>), Palma de cuesco (<i>Sheelea butyracea</i>), Igua (<i>Pseudosamanea guachapele</i>), Dinde (<i>Cholorpphara tintórea</i>), Yarumo (<i>Cecropia</i> sp) Guacimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Diomate (<i>Astronium graveolens</i>) Cruceto (<i>Randia aculeata</i> L), Caucho (<i>Ficus</i> sp).
	Arbustivo		
	Herbácea		

Vegetación Hidrófila

	OBSERVACIONES	
Enraizadas de hojas flotantes		
Ninfáceas lotos		
Otras		
Enraizadas de tallos postrados		
Gramíneas	X	Tipo de pasto que se encuentra alrededor de los arrozales.
Lirio acuatico o buchón de agua		
Otras		
Enraizadas emergente		
Enea	X	Enea (<i>Typha sp</i>), Esta vegetación se observa solo en las orillas
Heliconia	x	Platanillo (<i>Heliconia sp</i>). Observada en las orillas.
Otras	x	Mostendoque se observa en algunas orillas del humedal, esta planta puede ser considerada como facultativa pues se observa tanto en lugares secos como húmedos.
Libremente flotadoras		
Lechuga de agua		
Lirio acuático o buchón		
Otras		

Fauna Silvestre

Fauna	Especies Observadas y características
Mamíferos terrestres	Estas especies fueron reportadas por la comunidad
	Oso hormiguero (<i>Tamandua mexicana.</i>), conejo (<i>Sylvilaaus sp</i>), venado (<i>Mazama americana</i>), Iguana (<i>Iguna iguana</i>),
Aves	
	Garza blanca grande (<i>Casmerodius albus</i>), Garza de ganado (<i>Bubulcus ibis</i>), Gallito de cienaga (<i>Jacana jacana</i>), Mirla blanca (<i>Mimus gilvus</i>), Toche (<i>Icterus sp</i>), carpintero (<i>Melanerpes rubricapillus</i>), Guacharacas (<i>Ortalis sp</i>),
Anfibios y reptiles	
	Babillas (<i>Caiman crocodilos fuscus</i>), Falsa coral (<i>Erythros lamprus bizona</i>) cascabel (<i>Crotalus durissus</i>),
Peces	
	Mojarra (<i>Oreochromis sp.</i>)

V SISTEMA ANTROPICO

1. Uso del Suelo en el sitio del humedal

Doméstico	Regadío	Piscicultura	Uso industrial	Acuicultura	Recreación
Pesca art. X	Pesca Depo.	Caza	Investigación	Otros	

OBSERVACIONES:

En algunas ocasiones se hacen disparos con escopeta de fisto sobre las zonas donde se acumulan peces cerca de la superficie.

2. Área de influencia del humedal

Uso urbano	Servicios	Ganadería X	Turismo y recreación	Silvicultura	Otras
Industrial	Agrícola	Caza	Investigación		

OBSERVACIONES:

3. Tenencia de la tierra

Propiedad privada	X	Resguardo indígena	Reserva forestal	Santuario de flora y fauna
Propiedad del estado		Parque natural	Reserva de la sociedad civil	

OBSERVACIONES:

ANEXO D. MATRICES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

SISTEMA ABIOTICO																											
Elemento	COMPONENTE TERRESTRE														COMPONENTE HIDRICO						EVALUACION			Valoracion			
	Suelos							Geoformas							Calidad del agua						Subtotal						
Actividad	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ									
Ganaderia	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	4	2	4	2	4	0	64	SEVERO				
Tala	1	2	1	2	1	3	1	4	1	4	1	4	15								0	15	MODERADO				
													0								0	0					
													0								0	0					
													0								0	0					
													0								0	0					

SISTEMA BIOTICO																																												
Elemento	COMPONENTE TERRESTRE														COMPONENTE ACUATICO										Subtotal	Valoracion																		
	Flora							Fauna							Flora					Fauna																								
Actividad	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ	I	Ex	Rv	Rc	Ef	Σ																				
Ganaderia	2	2	2	4	2	3	2	4	2	4	2	3	2	2	2	1	24	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	7	1	1	1	2	1	3	1	4	1	10	75	MODERADO				
Tala	3	2	3	2	3	3	3	4	3	4	45	3	2	3	2	3	3	3	4	3	1	36																					0	SEVERO
																	0																				0							
																	0																				0							
																	0																					0						
																	0																					0						

VALORACION GLOBAL IMPACTO AMBIENTAL		
ACTIVIDAD	VALOR	CALIFICACION
Ganaderia	139	moderado
Tala	96	