

**ELABORACION DEL PLAN ESTRATEGICO DE CONCERTACION
COMUNITARIA PARA LA PROTECCION Y CONSERVACION
DE LA LAGUNA LOS CABALLOS EN EL AREA
RURAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA.**

Por:

JOSE ALBEN DIAZ TORRADO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE ARAUCA
INGENIERIA AMBIENTAL
ARAUCA
2003**

**ELABORACION DEL PLAN ESTRATEGICO DE CONCERTACION
COMUNITARIA PARA LA PROTECCION Y CONSERVACION
DE LA LAGUNA LOS CABALLOS EN EL AREA
RURAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA.**

**Por:
JOSE ALBEN DIAZ TORRADO**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD DE PASANTIA PRESENTADO
COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**CARLOS ALBERTO JARAMILLO CRUZ
Asesor Académico**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE ARAUCA
INGENIERIA AMBIENTAL
ARAUCA
2003**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Arauca, 16 de octubre de 2003

**Mis deseos e ilusiones hoy se miran
realizados gracias a un Dios todo
Poderoso, al esfuerzo y sacrificio de
mis Padres, Hermanos y el apoyo
incondicional de mi Mujer**

AGRADECIMIENTOS.

Mis sacrificios a Dios, el triunfo a mis padres, hermanos y mi mujer, los mejores recuerdos a mis tutores, amigos y mi eterna gratitud a mis profesores.

A la Universidad Nacional de Colombia Sede Arauca, en cabeza de su Directora, a la Doctora Margoth Torres de Rubio.

Al profesor Carlos Alberto Jaramillo, Profesor Asistente de la Universidad Nacional de Colombia y Asesor de la Tesis en la modalidad de Pasantía.

Al Ingeniero Agrónomo Edgar Salazar Calero, Magíster en Suelos y Aguas.

A la Doctora Laura Gutiérrez Jaimes, Especialista en Gerencia de Empresas Agropecuarias y Licenciada en Producción Agropecuaria.

Al Ingeniero Forestal Cesar Augusto Cortes Herrera, Exdirector del Medio Ambiente Departamental.

A la Doctora Lina Maria González, Directora del Medio Ambiente Departamental.

Al Coordinador del Proyecto, el Ingeniero Forestal Freddy Garavito.

A la comunidad de la Vereda la Panchera y al señor Ananías del Carmen García.

A mis compañeros de pasantía.

CONTENIDO

Pág

INTRODUCCION	13
1 OBJETIVOS	17
1.1 GENERAL	17
1.2 ESPECIFICOS	17
2 PREAMBULO.....	18
3 DISEÑO METODOLÓGICO	20
4 DIAGNÓSTICO	23
4.1 GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA.....	23
4.1.1 Geología.....	24
4.1.2 Geomorfología.....	24
4.1.3 Clima	24
4.2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL ECOSISTEMA.....	25
4.2.1 Localización.....	25
4.2.2 Aspectos socio - económicos	28
4.3 RESULTADOS DE LA METODOLOGIA DEL PROYECTO	31
4.3.1 Flora	31
4.3.1.1 Perfil idealizado de bosque paralelo a la laguna los caballos....	32
4.3.2 Fauna	36
4.3.2.1 Inventario de aves.....	38
4.3.3 Descripción general de los suelos.....	40
4.3.4 Calidad de agua	41
4.3.4.1 Parámetros físicos.....	41
4.3.4.2 Parámetros químicos	42
4.3.4.3 Parámetros microbiológicos	43
4.3.4.4 Parámetros hidrobiológicos.....	44
4.3.5 Índices biológicos.	45
4.3.6 Matriz de tipificación de impactos.....	48
4.3.6.1 Interpretación de la matriz de tipificación	50

4.3.7	Análisis y comparación de resultados	51
4.3.8	Resultados del taller veredal	53
4.3.9	Resultados de la encuesta social	54
4.3.10	Acta de compromiso.....	54
5	PLAN DE CONCERTACION COMUNITARIA	55
5.1	EVALUACIÓN Y OBJETIVOS	55
5.1.1	Diversidad biológica	55
5.1.1.1	Recurso flora.....	55
5.1.1.2	Recurso fauna.....	56
5.1.2	Estado natural	56
5.1.2.1	Suelo.....	56
5.1.2.2	Aire.....	57
5.1.2.3	Agua.....	57
5.1.3	Fragilidad.....	57
5.1.4	Rareza.....	57
5.1.5	Antecedentes históricos	58
5.1.6	Educación ambiental y conciencia pública	58
5.1.7	La institucionalidad.....	58
5.1.8	Investigación	58
5.2	OBJETIVOS DEL MANEJO A LARGO PLAZO	59
5.2.1	General.....	59
5.2.2	Específicos	59
5.3	FACTORES QUE INFLUYEN.....	59
5.3.1	Factores naturales internos	60
5.3.2	Factores internos inducidos por el hombre.....	60
5.3.3	Factores naturales externos	60
5.3.4	Factores externos inducidos por el hombre.....	61
5.3.5	Factores derivados de la legislación o la tradición	61
5.3.6	Consideraciones físicas generales.....	61
5.3.7	Recursos disponibles o no disponibles.....	61
5.3.8	Resumen de factores	62
5.4	OBJETIVOS OPERATIVOS	62
5.5	PLAN DE ACCION	63
5.5.1	Plan de trabajo	63
5.5.1.1	Estrategia 1	64
5.5.1.2	Estrategia 2	64
5.6	PROYECTOS DE CONCERTACIÓN COMUNITARIA	65
5.6.1	Proyecto: Arborización con especies nativas de bosque protector-productor y protector en los alrededores de la laguna los caballos	65
5.6.1.1	Justificación del problema	65
5.6.1.2	Objetivo general	66
5.6.1.3	Objetivos específicos	66
5.6.1.4	Metodología.....	67

5.6.1.5	<i>Indicadores.....</i>	68
5.6.1.6	<i>Fuentes de Financiación del Proyecto</i>	68
5.6.1.7	<i>Costos del Proyecto</i>	68
5.6.2	<i>Proyecto: Educación y capacitación ambiental a la población presente en la Vereda la Panchera</i>	70
5.6.2.1	<i>Justificación del problema</i>	70
5.6.2.2	<i>Objetivo general</i>	70
5.6.2.3	<i>Objetivos Específicos</i>	71
5.6.2.4	<i>Metodología.....</i>	71
5.6.2.5	<i>Indicadores.....</i>	74
5.6.2.6	<i>Fuentes de Financiación del Proyecto.</i>	74
5.6.2.7	<i>Costo del Proyecto para un período de 3 meses.</i>	74
6	CONCLUSIONES.....	75
7	RECOMENDACIONES	77
8	BIBLIOGRAFIA.....	79
	ANEXOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Vegetación acuática representativa de la laguna Los Caballos	36
Tabla 2	Fauna representativa de la laguna Los Caballos	37
Tabla 3	Inventario de aves	39
Tabla 4	Valores admisibles del agua para consumo humano	41
Tabla 5	Resultados parámetros físicos del agua muestreada	42
Tabla 6	Resultados parámetros químicos del agua muestreada	43
Tabla 7	Resultados parámetros microbiológicos del agua muestreada	44
Tabla 8	Resultados Hidrobiológicos abundancia de organismos del bentos 1.12 m de área analizada	44
Tabla 9	Resultados biológicos abundancia del plancton 1/50 ml de muestra analizada	45
Tabla 10	Índices biológicos de riqueza, diversidad y equitatividad	47
Tabla 11	Matriz de tipificación de impactos de origen antrópico	48
Tabla 12	Matriz de tipificación de impactos de origen natural	49
Tabla 13	Costos proyecto de reforestación para 1 hectárea	69
Tabla 14	Costo proyecto de educación ambiental para un período de 3 meses.	74

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Límites del Departamento de Arauca	23
Figura 2	Imagen satelital de la ubicación real de la laguna Los Caballos	25
Figura 3	Matas de monte predominantes en los alrededores de la laguna (sector nor – oriente de la laguna)	26
Figura 4	Caño Los Caballos (sector nor – occidente de la laguna)	27
Figura 5	Predios colindantes de la laguna Los Caballos	28
Figura 6	Composición poblacional de la Vereda la Panchera según sexo	29
Figura 7	Ausencia de vegetación natural en los alrededores (sector norte de la laguna)	32
Figura 8	Perfil aproximado del Bosque, paralelo a la laguna Los Caballos	33
Figura 9	Recolección de muestras botánicas (sector nor – oriente de la laguna)	34
Figura 10	Disminución del espejo de agua de la laguna Los Caballos (sector centro de la laguna)	35
Figura 11	Croquis de la laguna Los Caballos	38
Figura 12	Laguna de Quitasolito (sector nor – oriental de la laguna)	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.	
Anexo A	Fotocopia de la carta de aceptación de la pasantía por parte de la Gobernación del Departamento de Arauca (Dirección del Medio Ambiente)	83
Anexo B	Fotocopia de las actividades específicas a realizar en la Ejecución del Plan Estratégico para la Conservación y Protección la Laguna Los Caballos en el área rural del Municipio de Arauca	84
Anexo C	Planilla de campo para los perfiles idealizados	87
Anexo D	Planilla para la recolección de muestras botánicas	88
Anexo E	Formulario de fauna silvestre	89
Anexo F	Formato taller veredal	90
Anexo G	Formato de la encuesta social	91
Anexo H	Fotocopia del Acta de Compromiso	92
Anexo I	Fotocopia de los análisis fisicoquímicos de agua. Laboratorios de Prodycon.	93
Anexo J	Fotocopia de los resultados físicos In situ.	94
Anexo K	Fotocopia de los resultados Hidrobiológicos – abundancia de organismos del plancton 1/100 ml de muestra analizada. Laboratorios de Prodycon.	95
Anexo L	Fotocopia de los resultados Hidrobiológicos – abundancia de los organismos del bentos.	96

RESUMEN

Gracias a la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia Sede Arauca y a la Gobernación del Departamento de Arauca, que a través de la Secretaría del Medio Ambiente se pudo elaborar este Plan Estratégico de Concertación Comunitaria para la Protección y Conservación de la Laguna los Caballos en el Área Rural del Municipio de Arauca bajo los lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales, constituyéndose este plan en una herramienta fundamental para la toma de decisiones en cuanto al manejo racional de los recursos naturales.

Este plan permite orientar y conocer la verdadera importancia social, económica y ecológica de estos ecosistemas, no solamente para el Departamento de Arauca, sino para todo el país.

ABSTRACT

Thanks to the collaboration of the National University of Colombia Headquarters Arauca and to the Government of the Department of Arauca that through the Secretary of the Environment you could elaborate this Strategic Plan of Community Agreement for the Protection and Conservation of the Lagoon the Horses in the Rural Area of the Municipality of low Arauca the limits for the planning of the handling of the places Ramsar and other wetlands, being constituted this plan in a fundamental tool for the taking of decisions as for the rational handling of the natural resources.

This plan allows to guide and to know the true social, economic and ecological importance of these ecosystems, not only for the Department of Arauca, but for the whole country.

INTRODUCCION

Las lagunas son espacios naturales que representan atributos, productos y funciones importantes para la conservación de la biodiversidad, la cual contribuyen al desarrollo sostenible y sustentable de toda una sociedad, pero actualmente estos ecosistemas se están viendo amenazados por el enemigo más importante que tiene la naturaleza, el hombre; que a través del desarrollo frecuente de sus actividades indiscriminadas como; la tala, quema y el uso inapropiado de los suelos está amenazando la estabilidad y capacidad de regeneración de estos lugares y disminución del potencial biológico para la conservación y preservación de la vida silvestre. Es por eso que se deben tomar medidas urgentes que vayan encaminadas a la permanencia en el tiempo de estos ecosistemas con el fin de que las generaciones futuras puedan gozar de la maravilla de estos humedales.

En la Convención Ramsar de 1971 se empiezan a tomar con responsabilidad las medidas que se deben aplicar para la conservación de estos ecosistemas acuáticos. Pero en la Conferencia de Estocolmo de 1972, es en donde se dan los primeros acercamientos de la comunidad mundial para tratar los temas relacionados con la conservación y protección de los recursos naturales de todos los ecosistemas, y que el mejoramiento del medio ambiente reviste una importancia sobre el desarrollo social y económico del mundo.

La Comunidad Internacional al ver la importancia que revisten estos hábitats, tanto para la sociedad como para la preservación y conservación de las especies florísticas y faunísticas, unen sus esfuerzos y elaboran las estrategias para dar las soluciones viables, relacionadas con la permanencia de estos ecosistemas en el tiempo, y así poder asegurar en gran parte que las generaciones futuras puedan disfrutar de la majestuosidad de estos lugares.

En Colombia no existe un inventario real de estos ecosistemas diferentes a los realizados para un complejo de humedales representados por la Región del Caribe, reconocidos por su grado de importancia tanto ecológica, económica y social. No quiere decir esto que Colombia no cuente con estos ecosistemas y que no se le este dando el grado de importancia que merecen, lo que pasa es que ha faltado interés en cuanto a la ejecución de programas y proyectos diferentes a la Elaboración de este Plan de Manejo que vayan encaminados al reconocimiento de estas lagunas como ecosistemas estratégicos para la preservación y conservación de la vida silvestre.

El Departamento de Arauca cuenta con un cuerpo de humedales importantes que no se escapan de esta problemática ambiental, ya que cuenta la historia, que en Arauca existía un santuario de fauna y flora de aproximadamente 100.000 hectáreas, la cual estaba rodeado de un gran bosque de galería llamado la Laguna de Lipa. Con la llegada de la Compañía de la Occidental de Colombia en la década de los 80, se construyó en la Laguna de Lipa el Complejo Petrolero de Caño Limón, dicha construcción generó un impacto negativo para la laguna, la cual la llevo a su exterminación, destruyendo de esta forma con uno de los patrimonios culturales y ambientales del Departamento de Arauca, y por ende del país.

En los últimos años, los descubrimientos de los yacimientos petroleros de caño Limón, han ocasionado severas alteraciones de los ecosistemas de la región, ya que con las prospecciones petroleras se abren grandes corredores que causan pérdida de hábitat y dispersión de fauna, además de ocasionar el descapote de los suelos que conlleva a la erosión. La explotación de hidrocarburos, genera igualmente, la intensificación de los procesos masivos de colonización que traen consigo una demanda mayor de recursos naturales y trae además procesos de contaminación de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, así como contaminación atmosférica.

Sabemos la importancia económica y social que tiene la explotación petrolera para el Departamento de Arauca y para el país, pero no hay que dejar a un lado el tema ambiental que juega un papel importante para la permanencia en el tiempo de estos humedales, la cual se están viendo seriamente afectados por el desarrollo irracional de estas actividades petroleras, es por eso que es urgente tratar de que los impactos negativos que se generen sean los de menor importancia antes de que los procesos de regeneración de estos ecosistemas sean irreversibles.

Para tratar de mitigar los impactos negativos generados por el desarrollo de cualquier actividad se deben ejecutar programas o proyectos donde se involucre la educación ambiental como un medio de concientización en cuanto al uso racional de los recursos naturales, ya que permite crear los mecanismos de participación ciudadana para el manejo adecuado de los recursos bióticos de los humedales.

Actualmente en el Departamento vemos una continua disminución de los bosques y de las fuentes de agua de estos ecosistemas, en donde dicha reducción del potencial biológico se puede atribuir a la falta de conocimiento de las personas sobre la importancia que revisten estos ecosistemas para la conservación tanto de la fauna como de la flora.

Es por eso, que el Departamento de Arauca, a través de la Secretaria del Medio Ambiente al ver que las lagunas del Municipio vienen reduciendo sus áreas ecológicas debido a la intervención no planificada del hombre, quiso vincularse y aportar su experiencia a través de un proyecto liderado principalmente por la Gobernación, mediante la colaboración de la Universidad Nacional de Colombia Sede Arauca, a través de los estudiantes de Ingeniería Ambiental.

La laguna Los Caballos no cuenta con la información suficiente, diferente a la suministrada por la comunidad, que permita conocer su verdadera importancia social y biológica, por eso la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales de ésta laguna, dependerá del conocimiento que se tenga por parte de la comunidad, acerca del manejo integral de dichos recursos. Esto se puede llevar a cabo a través de estrategias como: implementación de Programas de Educación Ambiental, ya que lo que se busca con estos programas es desarrollar una conciencia medioambiental entre la comunidad, que tienda hacia un modelo social basado en principios de sostenibilidad ecológica y equidad social, con el propósito de alcanzar beneficios válidos para todos aquellos actores que se encuentran involucrados de una u otra forma con los procesos de desarrollo sostenible de la región.

Según la ley 99/93 y la del Plan Básico de Ordenamiento Territorial¹, en sus Planes de Desarrollo obliga a todos los entes gubernamentales a implementar programas de protección y conservación para el manejo adecuado de los recursos naturales, es por eso que el Departamento de Arauca, a través de la Secretaria del Medio Ambiente desarrolló este plan de concertación comunitaria, que nace como una respuesta a las diversas necesidades sentidas y denunciadas por la comunidad de la laguna, por eso, es de vital importancia tanto para el Departamento como para la comunidad la elaboración de este Plan, ya que por medio del mismo se le puede dar el manejo más adecuado a este ecosistema que se encuentra seriamente afectado por las actividades cotidianas del hombre.

Es importante conservar esta laguna por que le ofrece una notable contribución a la calidad de vida de los habitantes de esta zona, convirtiéndose en una fuente de recursos no sólo para el ser humano, sino también, para las diferentes especies tanto de fauna como de flora.

¹ Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT). 411p – 412p.

1 OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Elaboración del Plan Estratégico de Concertación Comunitaria para la Protección y Conservación de la Laguna los Caballos en el Área Rural del Municipio de Arauca, y así poder lograr la implementación de un mecanismo de gestión y conservación de estos ecosistemas acuáticos.

1.2 ESPECIFICOS

- Elaborar el diagnóstico actual de la laguna Los Caballos desde el punto de vista social, ecológico e hidrológico como punto de importante para la toma de decisiones en cuanto al uso racional de estos ecosistemas.

- Formular y concertar el plan con la comunidad sobre el manejo sostenible de la laguna Los Caballos.

- Socializar la información para que todos conozcan la importancia que tiene la laguna tanto en lo ecológico, social, como en lo económico tanto para la comunidad de la Vereda la Panchera, como para el Departamento de Arauca.

2 PREAMBULO

Colombia presenta cerca de 20.000.000 hectáreas de humedales representados por ciénagas, pantanos y turberas, madre viejas, lagunas, sabanas y bosques inundados, los cuales proveen múltiples bienes y servicios para el desarrollo de las actividades económicas, así como a las comunidades locales.²

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico 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 local³.

La Política para Humedales Interiores en Colombia se formula en el contexto de la Política Nacional Ambiental, Proyecto Colectivo Ambiental, cuyo eje central es el agua. Los objetivos y las acciones planteadas están encaminados a promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local⁴.

En este sentido, y ante la creciente pérdida de los humedales, han surgido diferentes iniciativas encaminadas a detener estos procesos; es así como en 1971, la adopción de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, en Ramsar, Irán, y su subsecuente ratificación por parte de 123 países, representa un reconocimiento mundial sobre la importancia y los beneficios que ofrecen estos ecosistemas acuáticos.⁵

En Colombia, con la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993, se reorganizó el sistema nacional encargado de la gestión ambiental y en la estructura interna del Ministerio se creó una dependencia específica para el tema de humedales. En 1996, esta dependencia generó un documento preliminar de lineamientos de Política para varios ecosistemas incluyendo los humedales.

² Ministerio del Medio Ambiente. Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia 2001. p. 8-9

³ Ibid., p. 7-8

⁴ Ibid., p. 7-8

⁵ Lineamientos para la Planificación del Manejo de los Sitios Ramsar y otros Humedales 2002. p. 8 - 15

En el plano nacional, la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y establece que: "**le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales**"⁶. A nivel Departamental no se cuenta con la información suficiente para el manejo adecuado de estos ecosistemas, no hay ordenanzas ni resoluciones que establezcan los parámetros que se deben tener en cuenta para el manejo racional de los recursos naturales de las lagunas del Departamento de Arauca.

En 1997, el Ministerio del Medio Ambiente realizó una consultoría con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt con el fin de proporcionar las bases técnicas para la formulación de una política nacional para los ecosistemas acuáticos. Los resultados de dicha consultoría se recogen en la publicación "Humedales Interiores de Colombia, Bases Técnicas para su Conservación y Desarrollo Sostenible". El Ministerio del Medio Ambiente realizó en 1999 un estudio que identificó las prioridades de gestión ambiental de varios ecosistemas, entre ellos los humedales.⁷

Por otra parte, en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente realizó desde su creación las gestiones políticas y técnicas para que el Congreso de la República y la Corte Constitucional aprobaran la adhesión del país a la Convención Ramsar. Lo anterior se logró mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998 durante la reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998.⁸

Su proceso de formulación, discusión y concertación contó con la participación de las entidades del Sistema Nacional Ambiental - SINA y de los demás sectores públicos y privados relacionados con el área temática.⁹

⁶ Ministerio del Medio Ambiente, Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su conservación y uso sostenible. 1999.

⁷ Ministerio del Medio Ambiente. Op.cit., p. 10-11

⁸ Ibid., p. 12.

⁹ Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia. Op.cit., p. 15.

3 DISEÑO METODOLÓGICO

Para el diseño metodológico se tuvo en cuenta el desarrollo de las siguientes actividades: Ver anexo A y B.

- El reconocimiento del área de trabajo de la laguna Los Caballos, se pudo hacer en primera instancia gracias a las imágenes satelitales Landsat¹⁰ donde se pudo determinar el tipo de cobertura vegetal, como el caso de las gramíneas el pasto Guaratara (*Axonopus purpusii*) y otros arbustos las cuales se georeferenciaron y se trabajaron en Arc info.
- Una vez hecha la identificación del área de trabajo, se corroboró en campo la información obtenida, en donde se elaboró un diagnóstico actualizado del ecosistema. La cartografía fue suministrada por el IGAC¹¹ a escala 1: 100000, también se trabajó con el Mapa Veredal del Municipio de Arauca¹².
- Se concertó el plan de trabajo con todos los habitantes de la Vereda la Panchera y se hizo una descripción general del tipo de suelos, donde se tuvieron en cuenta las características geológicas, geomorfológicas y climatológicas.
- **Reconocimiento de aves:** se hizo un reconocimiento de la avifauna silvestre y a su vez se realizó un inventario de aves con el fin de calcular su abundancia mediante la utilización del método general de transectos de amplitud fija y longitud variable propuesto por Emlen, donde se utilizó un transecto de 1200 m con un ancho de banda de 50 m¹³.
- Se analizó la calidad del agua de la laguna mediante los análisis de los parámetros físicos, químicos, microbiológicos, hidrobiológicos y biológicos del agua, según la metodología de Roldan¹⁴, en donde fueron examinados y evaluados por los **Laboratorios de Hidroanálisis Ltda. y Prodycon**¹⁵.

¹⁰ Imágenes Satelitales Landsat 2001. Opcit., p.3-4

¹¹ Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) 2002.

¹² Oficina de Planeación Municipal de Arauca.

¹³ Ojasti 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. Estados Unidos. p.198.

¹⁴ Roldan. Fundamentos de Limnología Neotropical. 1996. p. 5-8.

¹⁵ Laboratorios de Hidroanálisis Ltda. y Prodycon 2002., p.1-4.

- **Calida agua:**, se tomaron muestras de calidad de agua según la metodología de Roldan¹⁶ y Corantioquía¹⁷, donde se tuvo en cuenta los parámetros de: temperatura, DBO-5, DQO, turbidez, oxígeno disuelto y la medición de coliformes totales y coliformes fecales; estas muestras fueron enviadas a los laboratorios de Prodycon para su posterior análisis¹⁸.

- **La Identificación de agentes contaminantes:** para esta etapa se elaboró una matriz interactiva¹⁹, que con la ayuda de la comunidad se pudo evaluar la matriz mediante la tipificación de los impactos de origen antrópico y de origen natural, donde fueron calificados de acuerdo a los siguientes criterios: tipo, duración, magnitud, cobertura y carácter.

- Se elaboró un perfil aproximado de la vegetación predominante paralelo a la laguna²⁰. Se realizó observación de las especies arbóreas y se identificaron con ayuda de los mismos habitantes de la zona, con esta información se elabora dicho perfil.

- **Análisis y comparación de resultados:** se hizo una comparación entre dos lagunas; la laguna Los Caballos y la de Quitasolito, tomando como base los resultados de los análisis Hidrobiológicos de los laboratorios de Prodycon²¹.

- **El diagnóstico cultural y socioeconómica:** se elaboró a partir de talleres, encuestas y/o opiniones formuladas directamente a la comunidad. La socialización de la información se inició también con la fase de verificación de campo y se fortaleció con la realización de los talleres y la encuesta social.

- **Elaboración del plan de manejo comunitario:** se formuló el plan de manejo con la participación activa de la comunidad de la laguna con el fin de garantizar el éxito en términos ambientales. El plan de manejo comunitario y los demás planes que del se derivaron, fueron elaborados según los Lineamientos para la Planificación del Manejo de los Sitios Ramsar y otros Humedales 2003²².

¹⁶ Roldan. Op.cit., p.203

¹⁷ Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquía. Guía de Campo para la toma de Muestras de Agua. 2002. p.11.

¹⁸ Prodycon. Op.cit.,p.1-4.

¹⁹ Coles de Negret 1987. Metodología para la Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental. Bogotá. 31-32, 35-36 p.

²⁰ Ojasti 2000. Op.cit., p.191 - 201.

²¹ Roldan 1992.Op.cit., p.250.

²² Ramsar 2003. Op.cit., p.8 - 15

- **Presentación de informes de la pasantía:** se presentaron dos informes a la Universidad Nacional de Colombia Sede Arauca, donde se entregaron los avances y acuerdos que se consiguieron con la comunidad en el desarrollo del proyecto, también se presentó un informe general a la Gobernación del Departamento de Arauca, entidad que fue la encargada de ejecutar la pasantía, y por último se presenta este informe final.

4 DIAGNÓSTICO

4.1 GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

El Departamento de Arauca, limítrofe con Venezuela tiene una superficie de 23.818 Km², con una población de 152.814 habitantes distribuidos en 7 municipios. Es uno de los Departamentos de la Orinoquía Colombiana de vocación ganadera y agrícola, que debido al recurso petrolero ha afectado su verdadera tendencia productiva, convirtiéndose en una economía que depende de las regalías petroleras²³. Ver figura 1.

Figura 1. Límites del Departamento de Arauca



Límites:

Por el Norte y el oriente con Venezuela.

Por el Sur con los Departamentos de Casanare y Vichada.

Por el occidente con el Departamento de Boyacá.

Fuente: Enciclopedia de consulta Microsoft Encarta 2003.

²³ Enciclopedia de consulta Microsoft encarta 2003.

4.1.1 Geología

Esta región se ha visto afectada por diferentes eventos geológicos desarrollados en la Cordillera Oriental, como el caso de la acumulación de sedimentos durante el transcurso de millones de años. Los estudios geológicos dejan saber que en el Pleistoceno la Cordillera Oriental se sacudió de abajo hacia arriba causando una intensa erosión de grava, arena y arcilla, que a la manera de un dique, le fue ganando espacio al mar. Los levantamientos y plegamientos produjeron una catástrofe hacia el final de la última glaciación: se hundieron suelos que hoy corresponden a Arauca y Casanare, dándoles configuración de batea²⁴.

4.1.2 Geomorfología

Esta se caracteriza por la presencia de sabanas mal drenadas donde predominan pequeños montículos que están al nivel del terreno, divididos por canales de erosión llamada zurales o zuros. Según los patrones de sedimentación de la llanura aluvial esta zona se caracteriza por la presencia de áreas bajas inundables llamados bajos y diques naturales alejados entre si llamados bancas. En esta parte los ríos se explayan en invierno y causan inundaciones cíclicas que el llanero raizal aprendió a manejar construyendo sus casas y las instalaciones pecuarias en las partes altas conocidas como "bancos"²⁵.

4.1.3 Clima

El clima que predomina en esta parte de la Orinoquía Colombiana es el calido, donde la temperatura media anual es superior a los 24 °C, y la temperatura máxima anual oscila entre los 32 °C y 37 °C, donde el calificativo que recibe es de un clima caliente. La temperatura no es el único factor que determine el clima, ya que las precipitaciones, la humedad de la atmósfera y la poca variación de la verticalidad de los suelos también afectan los ecosistemas. Debido a su posición intertropical, el Departamento no disfruta de estaciones, pero los periodos de lluvia están definidos en los meses de abril a noviembre, seguido de otro de sequía que abarca de diciembre a marzo. Según esto, el régimen pluviométrico es monomodal²⁶.

²⁴ Corpes de la Orinoquía Colombiana Visión Monográfica Corpés Orinoquía. 1996. p. 8.

²⁵ Ibid., p. 10.

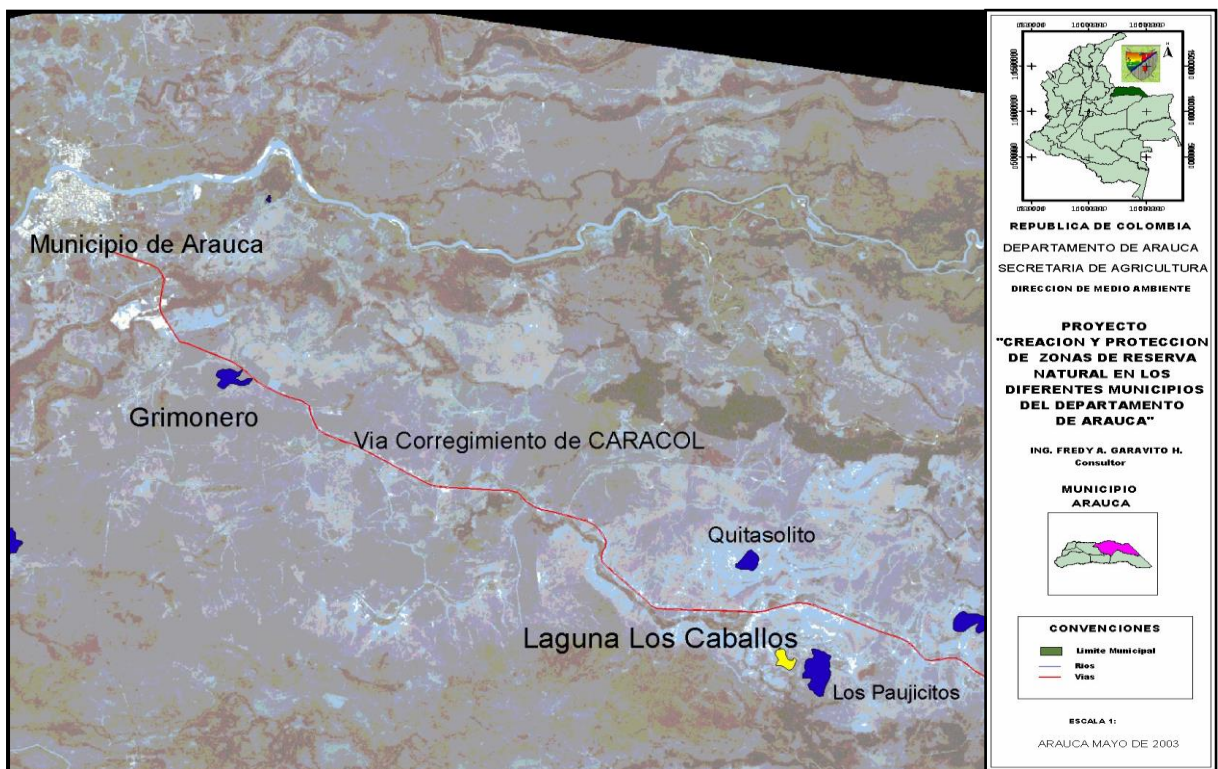
²⁶ Ibid., p. 12.

4.2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL ECOSISTEMA

4.2.1 Localización

El ecosistema esta ubicado en la finca Villa Mirna de propiedad del Señor Ananías del Carmen García, vereda la Panchera, corregimiento del Caracol, kilómetro 35 vía al Caracol, desviándose a mano derecha hacia la laguna, en un recorrido de 2.5 Km. Ver figura 2.

Figura 2. Imagen satelital de la ubicación real de la laguna los caballos



Fuente: Imagen suministrada por el Ingeniero Forestal Freddy Garavito.

El Humedal tiene aproximadamente una distancia a la finca del Señor García de 700 metros, presentando un espejo de agua bastante grande de aproximadamente de un 70%, esto hace que permanezca con el preciado líquido durante gran parte del verano. En invierno el espejo de agua se duplica totalmente, primero por el aumento de las lluvias y segundo por el desbordamiento del Caño los Caballos, la cual lleva su nombre.

La mayoría de las fincas del área, y en especial las localizadas en el humedal, practican una economía de pequeña y mediana escala, constituida por una pequeña variedad de productos tanto para la subsistencia como para la venta, en donde el primer renglón es ocupado por el plátano, yuca y frutas como la naranja, del cual, en promedio, el 90% se destina para el autoconsumo y el 10% para la venta. La preparación de las tierras para este tipo de actividades se hace generalmente mediante las quemas de la sabana, el arado y el rastrillo.

La laguna Los caballos esta ubicado en una zona netamente ganadera, en donde la mayoría de los ganaderos no están afiliados a ningún gremio, practicando una ganadería de pastoreo con controles empíricos, sin embargo, hay algunos que si están afiliados al Fondo Ganadero (FEDEGAN). Ver figura 3.

Figura 3. Matas se monte predominantes en los alrededores de la laguna (sector nor – oriente de la laguna



- **Coordenadas geográficas:** 19 N 0335219.
Proyección oeste UTM 766142.

- **Área aproximada del ecosistema:** la extensión promedio es de 11.7 hectáreas.

- **Antecedentes:** la laguna ha sufrido en los últimos años reducción del área y cauce, debido a los procesos erosivos que por medio de la acción del agua arrastra parte la capa vegetal y del viento al encontrarlos desprotegidos. La utilización del suelo para el pastoreo de ganado bovino y equino esta causando el aumento de material de arrastre en la laguna. La mayoría de los problemas ambientales presentes en la zona son debidos a factores naturales (formación geomorfológica) y a factores antrópicos (talas de bosques y quemas). La tala de los bosques y en particular la cultura de las quemas de las sabanas está causando un precio muy alto en cuanto a la pérdida de la capa vegetal de la laguna, ya que las cenizas tóxicas dejadas por la quema de los pastizales en la época de verano son lavadas hacia los humedales al comienzo de la época lluviosa.

- **Tipo de Ecosistema:** laguna natural de tipo lacustre estacionaria.

- **Dinámica Hidrológica:** el principal afluente es el caño Los Caballos que en época de invierno se convierte en su principal abastecedor de agua pero presenta casi el mismo problema de la laguna, la cual se seca casi en un 70%, las precipitaciones que se presentan en esa época también hacen su aporte significativo a la laguna. En la temporada de verano, la laguna se seca casi en 70 al 80%, una de las posibles causas es que este ecosistema no posee una profundidad considerable que pueda contener su caudal, tampoco cuenta con un dique perimetral bien establecido, por eso la importancia del levantamiento de tapas. Ver figura 4.

Figura 4. Caño los caballos (sector nor – occidente de la laguna)



- **Predios colindantes de la laguna:** las cuatro fincas localizadas en la laguna Los Caballos son unidades de producción ganadera y agropecuaria, que operan en pequeña escala, en un ambiente natural.

Actualmente su infraestructura vial se encuentra en muy malas condiciones, haciendo que los productos ganaderos o agropecuarios sean de difícil comercialización en época de invierno. Ver figura 5.

Figura 5. Predios colindantes de la laguna los caballos

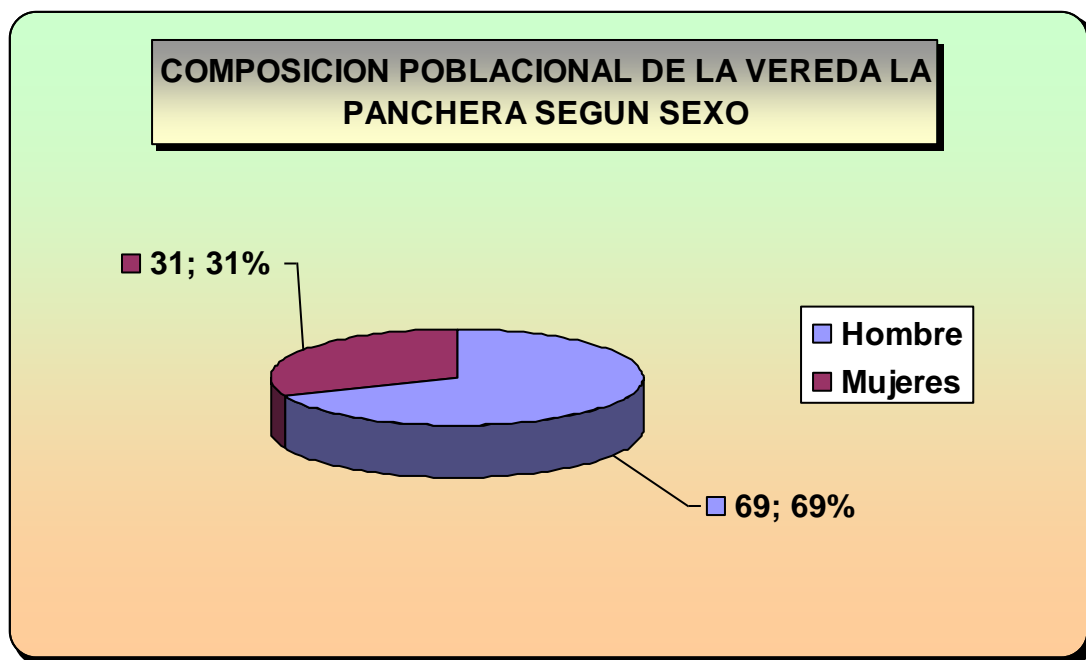


4.2.2 Aspectos socio - económicos

Con el fin de evaluar los alcances del proyecto se ha involucrado a los usuarios directos e indirectos que se benefician de los recursos que la laguna les ofrece, permitiendo de esta manera asegurar en cierta medida los resultados propuestos y la sustentabilidad del Plan de Manejo. Para la ejecución de cada etapa del proceso se realizaron talleres de trabajo que permitieron implementar en cada una de las fases del proceso alternativas viables para su uso racional.

- **Número de habitantes de la vereda:** 54 habitantes. La composición de la población según sexo, evidencia un porcentaje sensiblemente mayor de hombres que de mujeres, es decir, hay una tasa de masculinidad alta, la cual se encuentra representada por un 69;69 % y de mujeres en un 31;31 %. Ver figura 6.

Figura 6. Composición poblacional de la vereda la Panchera según sexo



- **Número de predios de la Vereda la Panchera:** 15.
- **Número promedio de personas por vivienda:** 5.
- **Sector salud:** los servicios de agua potable y de manejo de los desechos sólidos son inexistentes, en la vereda la Panchera no se cuenta con brigadas de salud permanentes, ya que las únicas que se llevan a cabo son el Corregimiento del Caracol.

Los habitantes de la vereda se encuentran inscritos en el Sistema de Selección de Beneficiarios - SISBEN, cuentan a su vez con servicio público de energía eléctrica. Una de las fuentes de energía para uso domestico mas utilizadas por los pobladores de la laguna es el gas, la gasolina y el de mayor uso la leña, materia prima extraída primordialmente de la laguna, pero este recurso se puede ofrecer de una manera controlada mediante la plantación de un bosque para leña.

Las viviendas son de bahareque con zinc, palma con bloques o zinc con palma, algunas poseen piso de cemento, el agua la obtienen mediante la utilización de bombas de mano y en algunos casos eléctricas.

- **Educación:** la educación es baja y no hay estímulos socioculturales que promuevan el desarrollo económico y social de la región. La vereda cuenta con una institución académica de básica primaria llamada Escuela Santo Ángel. Los habitantes de la Vereda presentan un grado de escolaridad bajo, debido a que sólo han realizado estudios primarios. Los servicios escolares en la Vereda la Panchera son deficientes con problemas relacionados a la existencia de locales no funcionales, bajo nivel de preparación de los docentes y con una escasa disponibilidad de material didáctico. No se cuenta con una red de educación secundaria ni técnica presencial que prepare a los jóvenes en las tareas del futuro y existe una baja cualificación técnica de la mano de obra disponible para las actividades económicas.

- **Economía:** el 85% de la población económicamente activa está dedicada a la ganadería tradicional extensiva, el 15% restante a la agricultura, el comercio y los servicios. Estas actividades productivas, tanto ganaderas como agrícolas son las únicas que absorben a la mano de obra local. Las actividades productivas son de economía campesina, donde el primer renglón se basa primordialmente en la ganadería, en algunos casos con cierto grado de tecnificación, haciéndola más competitiva y comercial. También se trabaja en la producción de leche y explotación de especies menores para el autoconsumo.

- **Saneamiento Básico:** el agua para consumo humano es extraída por bombas, las viviendas cuentan con servicio sanitario, gracias al programa de saneamiento básico llevado a cabo por la Alcaldía de Arauca²⁷, la cual consistió en la instalación de un sistema de baterías sanitarias en donde cada vivienda contara con un pozo séptico. El agua para los bebederos de los animales era también extraída por medio de un molino de viento que se encuentra ubicado muy cerca tanto de la laguna como del caño los caballos, pero durante las visitas de campo se pudo constatar que el molino no se encontraba en funcionamiento por falta de mantenimiento.

- **Usos del Suelo:** el principal uso del suelo en la región donde se localiza la laguna es la ganadería extensiva, por ello, el mayor porcentaje de estos suelos está cubierto por pastos mejorados, entre los que sobresale: el pasto braquiaria (*Brachiaria sp*) y el cultivo de pan coger.

²⁷ Programa de Saneamiento Básico, Alcaldía del Municipio de Arauca.

- **Migraciones:** dentro de la Vereda la Panchera no ha habido desplazamiento de personas hacia otros lugares, según el presidente de la Junta de Acción Comunal el Señor Raúl García Mejía. Aunque en la zona se presentan conflictos sociopolíticos.

4.3 RESULTADOS DE LA METODOLOGIA DEL PROYECTO

4.3.1 Flora

La vegetación que se pudo observar ha sido objeto de transformación de la fisionomía del paisaje natural llanero por la frecuencia de quemas periódicas, prácticas de manejo de la inundación anual, presión de pastoreo, caza indiscriminada, sobre pesca, introducción de especies exóticas para mejorar la calidad de los pastizales

El bosque de galería o "matas de monte" que encontramos en los alrededores de la laguna es muy pobre y esta representado por malezas, rastrojos, arbustos, y algunos árboles que no sobrepasan los 15 cm de diámetro a la altura del pecho. También hay formaciones de bosque bajo y matorrales que se extienden en amplios sectores de la laguna.

La tala de los bosques ha conducido a un descenso rápido de la vegetación del bosque y vegetación natural, por lo contrario a un aumento de pastizales, gramíneas como el pasto Guaratara (*Axonopus purpusii*) y el Lambe-lambe (*Paspalum faciculatum*), que son muy características y alcanzan una cobertura del 100% del piso, también predominan los arbustos, estos principalmente a los procesos de sabanización y tala indiscriminada de los bosques de galería o matas de monte. La tala es la mayor actividad forestal negativa en el área de influencia, vulnerando cualquier ecosistema que exista en el medio. La madera es una materia prima valiosísima para los habitantes de la Vereda la Panchera desde el punto de vista cultural y económico. Los habitantes utilizan esta materia prima para satisfacer sus necesidades básicas, como la construcción de viviendas, corrales, cercas y cocción de alimentos.

La vegetación natural de la laguna se encuentra altamente intervenida como consecuencia de las actividades ganaderas y de las inclemencias del clima, causando serias deficiencias a las condiciones ambientales de la misma, aunque existen gran cantidad de rastrojos y pequeñas matas de monte.

Cabe destacar que por la época seca en la que se realizó el estudio no se registraron especies que en época lluviosa están presentes o son abundantes en el área. En general, la vegetación es principalmente característica de biomas de sabana, representada principalmente por especies herbáceas, generalmente gramíneas tanto nativas como introducidas, la cual es utilizada para las labores de pastoreo. Ver figura 7.

Figura 7. Ausencia de vegetación natural en los alrededores (sector norte de la laguna)



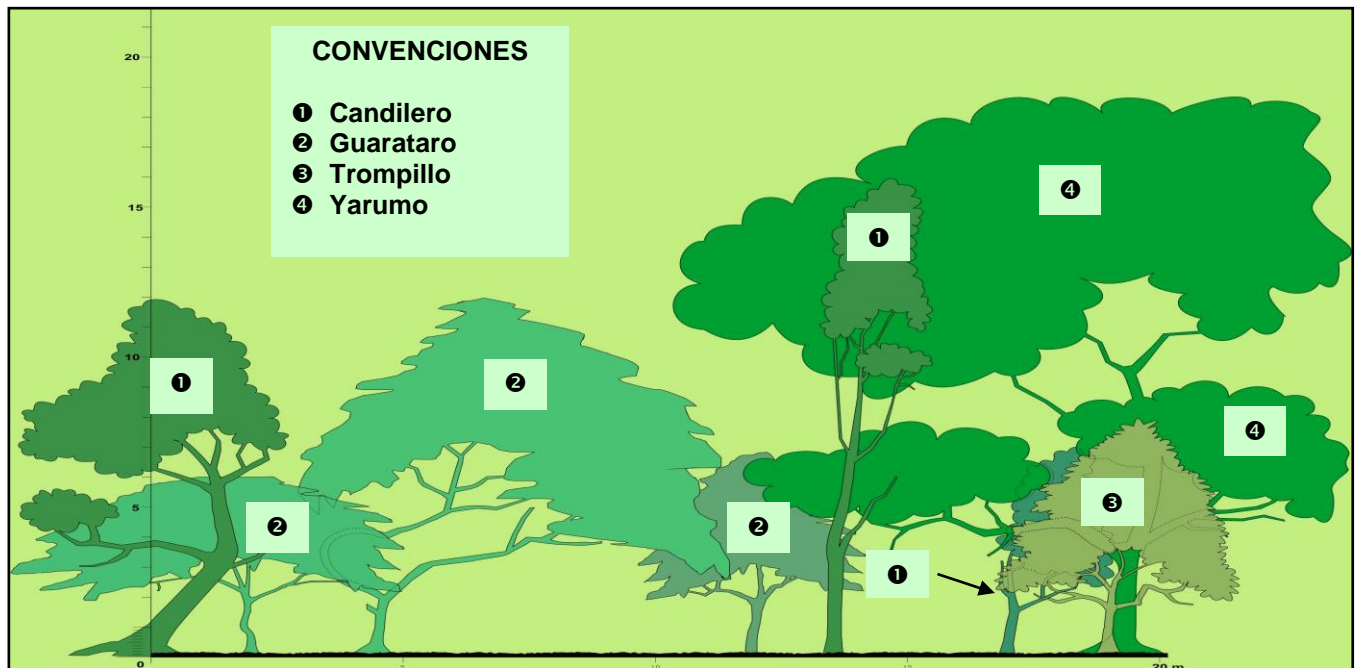
4.3.1.1 Perfil idealizado de bosque paralelo a la laguna los caballos

Dentro del perfil idealizado de bosque que se hizo paralelo a la laguna, la cual fue de 20 m en el eje de las (X) por 5 m en el eje de las (Y) encontramos 12 individuos distribuidos en 4 especies de árboles, dentro de los cuales tenemos. Ver anexo C.

- **El candilero (*Cordia bicolor*):** árboles importantes para la conservación de cuencas y además sus frutos son comestibles cuando están maduros. Ver figura 8.
- **El guarataro (*Vitex orinocensis*):** son árboles ornamentales y en el llano su madera es muy apreciada para postes para cercados con una vida útil prolongada y sus frutos son comestibles para la fauna silvestre. Ver figura 8.

- **El trompillo (*Guarea gigantea*):** son árboles cuya madera es rojiza y dura, se puede utilizar para la fabricación de muebles finos, también para la elaboración de canoas, tablas y horcones. Ver figura 8.
- **El yarumo (*Cecropia peltata*):** árboles de madera blanca, sirve para armar balsas y amarrar canoas y sirve para fines medicinales. El candilero (*Cordia bicolor*) y el guarataro (*Vitex orinocensis*), son los más representativo de todos²⁸. La figura 8 muestra una aproximación al perfil de los bosques de galería presentes en estos ecosistemas.

Figura 8. Perfil aproximado del bosque, paralelo a la laguna Los Caballos



Este perfil aproximado de bosque de galería paralelo a la laguna es una herramienta valiosa en los procesos de zonificación de áreas protectoras – productoras, porque permiten el uso racional del recurso maderero.

Se pueden generar pautas para el establecimiento de zonas para conservación por la alta diversidad y el aprovechamiento sostenible de estos recursos. La densidad de individuos es menor al aprovechamiento del recurso maderable por parte de la comunidad, por eso es importante que en estas áreas se adelanten labores de conservación y preservación para este pequeño bosque.

²⁸ Nombres científicos y vulgares de las plantas comunes. 136 p.

Dentro del perfil se recolectaron muestras botánicas, tomando en cuenta el tipo de vegetación que existía, se contó en el momento con la colaboración de un guía de la comunidad, la cual ayudo en la identificación de los nombres comunes de las especies recolectadas.

Los especímenes botánicos colectados fueron catalogados, marcados con cinta de enmascarar mediante la asignación de un código, prensados y preservados en formol al 10%. Estos datos, así como la recopilación de información bibliográfica sirvieron para la caracterización general del área y para determinar los principales tipos de vegetación de la laguna. Ver figura 9 y Ver anexo D.

Figura 9. Recolección de muestras botánicas (sector nor – oriente de la laguna)



Con base en los resultados obtenidos mediante la aplicación de las planillas de campo para perfiles verticales y horizontales de vegetación se pudo establecer que la zona que se muestreo tiene área aproximada 65 m^2 , y se hizo mediante un transecto con un tamaño variable de 20 mts en el eje de las (X) y de 5 mts en el eje de las (Y) muestreándose solamente las especies que se encontraban dentro del transecto, además que tuvieran un diámetro igual o mayor a los 5 cms. Dentro de este perfil se muestrearon 12 individuos distribuidos en 4 especies de árboles, tales como, el candilero (*Cordia bicolor*), el guarataro (*Vitex orinocensis*), el trompillo (*Guarea gigantea*) y el yarumo (*Cecropia peltata*), siendo los mas representativos el candilero (*Cordia bicolor*), el guarataro (*Vitex orinocensis*), la cual se encontraron en mayor cantidad siendo estos los mas dominantes.

El diámetro promedio a la altura del pecho que se estableció para estos árboles oscila entre los 16 y 17 cms, y el diámetro mayor esta entre los 28 y 30 cms. La distancia promedio que hay entre una especie y otra es de 3.5 m, presentando alturas muy variadas que van de los 4 mts y 7 mts hasta donde se encuentran las primeras ramificaciones. La altura de la copa de estos árboles esta entre los 7, 12 y 20 mts, encontrándose bastante diversificada por sus diferentes ramificaciones que van en todos los sentidos. Normalmente las raíces de estos árboles están superficiales, aunque hay algunos árboles que penetran profundamente sus raíces y obtienen todo el año agua de capas bajas.

Se hizo un reconocimiento de la vegetación acuática de la laguna, obteniendo como resultados que el espejo de agua se encuentra bastante reducido hasta en 30%, debido al aumento progresivo de plantas flotantes como el Buchon grande (*Eichornia crassipes*) y de plantas emergentes como el Junco (*Schoenoplectus californicus*).

En la laguna se presenta un proceso natural de eutrofización que se encuentra ligado a la alta productividad y a las condiciones propicias de estas zonas inundables, ya que estas son áreas que tienen un aporte significativo de materia orgánica debido principalmente a los procesos de sabanización, descomposición de la vegetación arbórea y arbustiva que se encuentra ubicada en el área inundable, en donde encontramos una presencia moderada de macrófitas que llevan a cabo su descomposición natural en los períodos de inundación. Los recursos hídricos han mermado paulatinamente debido a los fuertes cambios climáticos y la tala indiscriminada, la cual han originado la desprotección de la laguna. Ver figura 10.

Figura 10. Disminución del espejo de agua de la laguna Los Caballos (sector centro de la laguna)



A través de esos conocimientos empíricos de los habitantes del sector se pudo establecer el nombre común de cada una de las especies botánicas presentes en la laguna. La información suministrada por ellos se pudo corroborar con la ayuda del proyecto **Para Identificar las Especies Florísticas en el Departamento de Arauca**²⁹.

La vegetación acuática de la laguna se ve representada principalmente por especies flotantes y emergentes, siendo las más predominantes el Buchón grande (*Eichornia crassipes*) y el Junco (*Schoenoplectus californicus*), la cual constituyen casi el 60% de toda la vegetación de la laguna. Ver tabla 1.

Tabla 1. Vegetación acuática representativa de la laguna Los Caballos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO
Buchón grande	<i>Eichornia crassipes</i>	Flotante
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Emergente
Sombrilla	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Emergente
Lengua de vaca	<i>Rumex conglomeratus</i>	Emergente
Enea	<i>Typha latifolia</i>	Emergente
Tomatillo	<i>Solanum nigrum</i>	Emergente
Azolla	<i>Azolla filliculoides</i>	Flotante
Lenteja Pequeña	<i>Lemna gibba</i>	Flotante
Lenteja Grande	<i>Lemna minor</i>	Flotante
Junco	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Emergente
Diente de león	<i>Taraxacum officinallis</i>	Emergente

4.3.2 Fauna

La fauna silvestre aunque muy variada, ha sufrido las consecuencias del deterioro de los recursos naturales como la quema y tala de las matas de monte y el efecto de la caza. Se observa una fauna relativamente intervenida en este humedal, debido a las condiciones climáticas en la época en que se realizó el muestreo, sin embargo, encontramos un número significativo de aves.

²⁹ Isabel Cristina Borbón. El Proyecto Para Identificar las Especies Florísticas en el Departamento de Arauca (Árboles de Arauca) 2001.

La fauna se encuentra representada por un número no tan significativo de especies que abundan particularmente en los ecosistemas de llanura, tales como: Ver tabla 2 y anexo E.

Tabla 2. Fauna representativa de la laguna Los Caballos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
El coporo	<i>Prochilodus marie</i>
Bagre tigre o rayado	<i>Pseudoplatistoma sp</i>
El chigüiro	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>
La lapa	<i>Agouti pace</i>
El armadillo	<i>orden edentata</i>
El marrano chacharo	<i>Tajacu tajacu</i>
La babilla	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>
La tortuga de río	<i>Podocnemis unifilis</i>
La iguana	<i>Iguana iguana</i>
La hicotea o galápago	<i>Trachemys scripta callirostris</i>
Cascabel	<i>Crotalos durissus cumanensis</i>
Cuatro narices	<i>G.Bothops</i>
Coral	<i>F. Micruridae</i>

La pesca indiscriminada de Alevinos y peces en período de desove, son prácticas ruinosas que infortunadamente no han perdido vigencia en la región. Estos conforman de manera significativa la base alimenticia de los pobladores de la zona y soportan de buena forma su economía. El chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), es el mayor roedor conocido y constituye un recurso de primer orden para obtener proteína de origen animal; su piel es fina y resistente y tiene una buena capacidad reproductiva. Dentro de los reptiles la carne de iguana es la más apetecida por los indígenas y la hicotea o galápago, la cual es perseguida por sus huevos y carne.

Se desarrolló una fase de campo donde se muestrearon cinco (5) puntos o sitios dentro de la laguna a una distancia de la orilla de 5 mts, a su vez se colectaron macro invertebrados bentónicos y planctónicos, tomando en cuenta el tipo de vegetación de su alrededor.

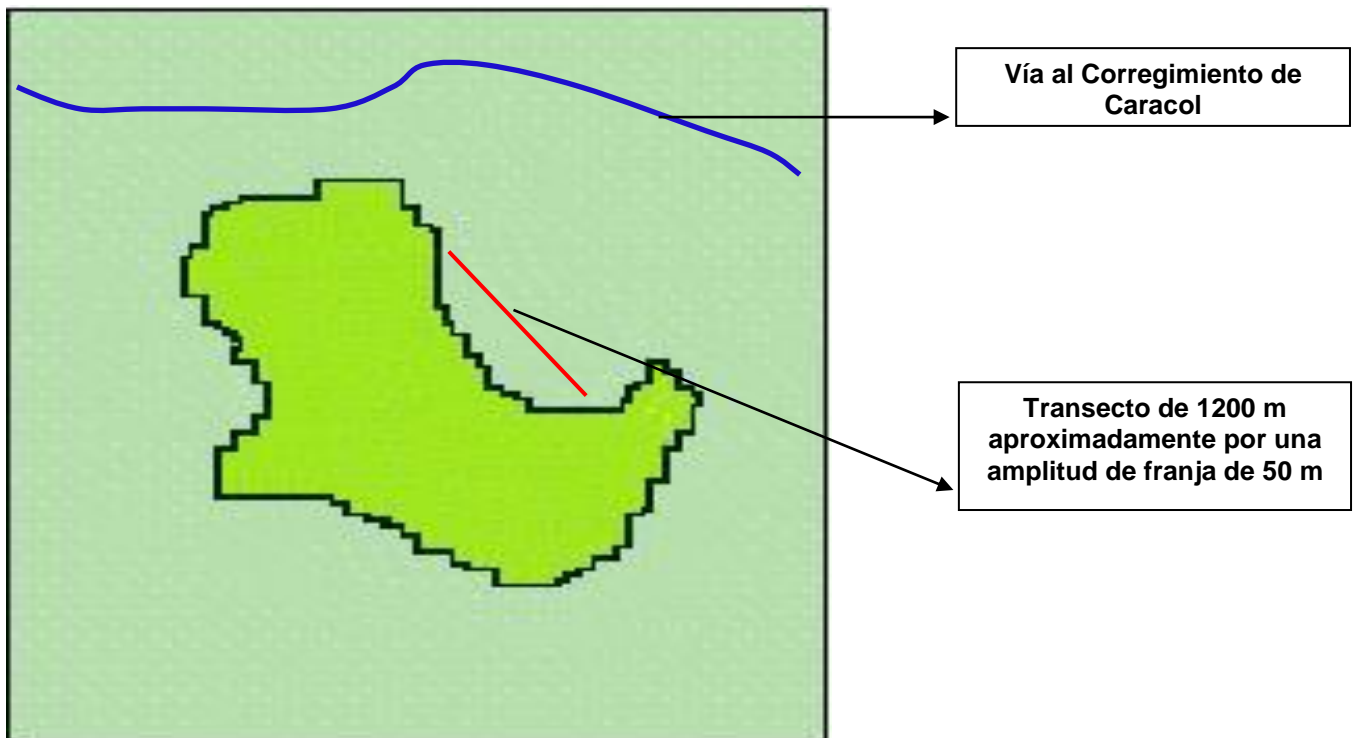
La toma de muestras in situ se hizo manualmente y para la recolección de macro bentos de los puntos de muestreo se utilizó una pequeña malla donde el material colectado fue previamente limpiado y revisado cuidadosamente y las muestras colectadas fueron etiquetadas con claves de identificación de la Laguna los Caballos.

4.3.2.1 Inventario de aves

La riqueza y variedad de aves en la zona se debe a la multiplicidad de plantas e insectos alimenticios presentes en su geografía. La composición y abundancia de las aves de la laguna de Los Caballos se calculó mediante la utilización del método general de transectos de amplitud fija y longitud variable propuesto por Emlen 1971³⁰, la cual consistió en el desplazamiento a lo largo de una ruta fija con el fin de ir muestreando las aves por observación directa o por rastros a ambos lados de la línea o ruta.

Para tal fin se trazó un solo transecto de aproximadamente 1200 m de longitud, con una amplitud de franja de observación y rastreo de 50 m en la parte oriental de la laguna. Para la realización del inventario de aves se realizaron dos (2) muestreos por semana distribuidos de la siguiente manera; en las horas de la mañana, de 8:00 am a 9:00 am y otro en las horas de la tarde, de 4:30 pm a 5:30 pm durante seis (6) semanas para un total de doce (12) muestreos. Ver figura 11 y Ver tabla 3.

Figura 11. Croquis de la laguna los caballos



³⁰ EMLEN, J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *The Auk* 88: 323-342.

Tabla 3. Inventario de aves

CLASIFICACION INVENTARIO DE AVES				
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN O VULGAR	PROMEDIO INDIVIDUOS CENSADOS	FRECUENCIA DE REGISTRO (%)
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato Cotúa	12	4,9
Ardeidae	<i>Arde cocoi</i>	Garza morena	23	9,4
	<i>Butorides striatus</i>	Chicuaco	10	4,1
	<i>Casmerodius albus</i>	Garza real	8	3,3
	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	32	13,1
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Pájaro vaco	3	1,2
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza tigre	5	2,0
	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Gabán huesito	2
<i>Ajaia ajaja</i>		Garza paleta	12	4,9
Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora	20	8,2
	<i>Phimosus infuscatus</i>	Garza zamurita	8	3,3
	<i>Theristicus caudatus</i>	Tautaco	10	4,1
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato guire	37	15,2
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Gavilán caricare	3	1,2
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua	12	4,9
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	6	2,5
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita sabanera	4	1,6
	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita pequeña	3	1,2
Trochilidae	<i>Chlorestes notatus</i>	Colibrí verdecito	2	0,8
Alcedinidae	<i>Chroceryle amazona</i>	Martin pescador matraquero	2	0,8
Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Cucarachero	3	1,2
	<i>fluvicola pica</i>	Viudita	4	1,6
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	4	1,6
	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Cucarachero blanco y negro	3	1,2
Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i>	Mirla de agua	4	1,6
	<i>Mimus gilvus</i>	Mirla	3	1,2
Icteridae	<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita	3	1,2
	<i>Icterus nigrogularis</i>	Gonzalito	3	1,2
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	3	1,2
TOTAL			244	100

Durante los 12 muestreos se registró un promedio total de 244 aves en la laguna Los Caballos pertenecientes a 26 familias y 29 especies.

Los resultados del inventario muestran a la especie pato guire (*Dendrocygna autumnales*) como la especie de mayor representación y de mayor abundancia, convirtiéndose en la especie de mayor aceptación por parte de la población de la Vereda la Panchera ya que se convierte en gran parte del sustento diario de ellos (15,2%), seguida de las especies garza blanca (*Egretta thula*) con un (13,1%), la garza morena (*Arde cocoï*) con un 9,4% y la corocora (*Eudocimus ruber*) con un (8,2%).

La información que se recolectó a través del inventario de aves fue corroborada por los habitantes de la región, dichos resultados arrojan un balance positivo, ya que la laguna cuenta con un número significativo de aves de diferentes especies que hacen que este ecosistema se convierta el hábitat ideal no solo para las aves, sino para todas las especies de fauna y flora.

4.3.3 Descripción general de los suelos

Los suelos predominantes de la laguna Los Caballos forman parte de la Asociación Venero y pertenecen a la llanura aluvial de desborde, se hallan ubicados en las áreas depresionales, formando principalmente bajos, separados entre si por caños como el de Los Caballos la cual sirve de drenaje; el relieve es plano con pendientes de 0 a 1% y alturas muy aproximadas a los 100 m.

Es una zona que es reconocida por la homogeneidad de algunos elementos naturales, en donde sobresalen la aparente geomorfología plana y una relativa continuidad de la cobertura de gramíneas, en donde sobresalen suelos pobres en materia orgánica, ricos en óxido de hierro, contienen aluminio, sales y elementos calcáreos; inclusive la circulación interna del agua es impedida por arcillas impermeabilizantes. Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos finos que han sido transportados principalmente durante los períodos de lluvias. Se caracterizan por ser superficiales, mal drenados y limitados por un nivel freático alto, encharcamiento e inundaciones prolongadas, condiciones que muchas plantas no toleran. Según las observaciones de campo se pudo notar la presencia de una acumulación de arcilla compactada aproximadamente entre los 50 y los 60 cm.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), estas tierras han sido agrupadas en la clase Agrológica No. 5, donde los principales factores limitantes para su utilización son: encharcamientos e inundaciones prolongadas, presencia de zurales, acción de una erosión hídrica y eólica ligera dando forma a escarceos.

El uso que se le da a estas áreas de sabana es la ganadería con un tipo de manejo extensivo, donde predominan los pastos naturales o nativos como la gramínea herbácea Guaratara (*Axonopus purpusii*). Durante el invierno se producen inundaciones debido al desbordamiento de caños y quebradas, como el caño los caballos, inundando de esta manera toda la sabana permaneciendo los suelos encharcados durante meses, hasta que llega el verano y se desecan en donde la vegetación experimenta una escasez total de agua. La potencialidad de estos suelos se ve representada por la ejecución de las prácticas rigurosas de drenaje, nivelación de zurales y fertilización, éstos pueden ser aptos para establecer pastos mejorados, cultivos de yuca, maíz y arroz en forma localizada.

4.3.4 Calidad de agua

Los valores admisibles del agua para consumo humano según el Decreto ley 475/98 son los siguientes. Ver tabla 4.

Tabla 4. Valores admisibles del agua para consumo humano

PARAMETRO ANALIZADO	UNIDADES	VALOR OBTENIDO	VALOR ADMISIBLE PARA CONSUMO HUMANO
PARAMETROS FISICO IN SITU			
Temperatura de la Muestra	°C	25	< 40
Temperatura Ambiente	°C	28	< 40
Oxígeno Disuelto (O ₂)	mg / l	4.9	> 3.5
PARAMETROS QUIMICOS			
DBO	mg / l O ₂	78	7
DQO	mg / l O ₂	210	30
Plomo	mg / l Pb	<0.02	0.01
Turbidez	NTU	61	< 5
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS			
Coliformes Totales	UFC / 100ml	43000	< 2
Coliformes Fecales	UFC / 100ml	23	< 2

4.3.4.1 Parámetros físicos

- La temperatura del agua del sitio muestreado es de 25 °C, presentando homogeneidad térmica en todo el espejo de agua, en donde la temperatura predominante en el sitio fue la temperatura ambiente con un 28 °C, estos valores son admisibles para consumo humano ya que están por debajo de 40°C. Ver tabla 5.

- EL oxígeno disuelto (O_2), detectado en la laguna corresponde a un 4.9 mg/l, porcentaje que supera lo permitido por la ley que debe ser mayor a 3.5 mg/l, el oxígeno disuelto encontrado en la laguna permite el desarrollo de la vida acuática como el caso de peces ornamentales como la Mojarrita. Ver tabla 5.

Tabla 5. Resultados parámetros físicos del agua muestreada

RESULTADOS FISICOS DE LAS MEDICIONES IN SITU			
PARAMETRO	TECNICA	Los caballos	Quitasolito
		Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002
T. Ambiente (°C)	Termométrica	28	29
T. Muestra (°C)	Termométrica	25	26
Oxígeno Disuelto (mg/L)	Método Winkler	4.9	3.2

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

Este porcentaje alto de O_2 disuelto se debe principalmente a factores naturales como el caso del viento, que interactúa en una interfase aire – agua. Otra causa que genera esta buena cantidad de O_2 disuelto son los procesos fotosintéticos que se dan por la presencia de plantas acuáticas.

4.3.4.2 Parámetros químicos

- La DBO-5 detectada en esta laguna es de 78 mg/l O_2 , este resultado es bastante alto, concentración que indica una situación anormal en el cuerpo de agua, esta situación se debe principalmente a la presencia de material vegetal en descomposición y de muy alta productividad. Este promedio se encuentra muy por encima del valor admisible (7 mg/l) para la utilización del recurso para el consumo humano (Decreto ley 475 del Ministerio de Salud). Sin embargo este resultado no constituye un problema para el desarrollo normal de los organismos acuáticos. Ver tabla 6.
- La DQO que se detectó fue de 210 mg/l O_2 , este promedio se encuentra muy por encima del valor permitido para consumo humano (30mg/l) según el Decreto ley 475/98. Esto se debe a la degradación normal de material orgánico por parte de los organismos vivos presentes en área de la laguna, las heces producidas por el ganado vacuno y equino hace que aumente la DQO, otra causa que puede generar altas concentraciones de DQO es la influencia antrópica que a través de sus actividades agropecuarias y ganaderas aportan gran cantidad de materia orgánica. Ver tabla 6.

- No se logró detectar la presencia de Plomo en esta laguna, siendo este un elemento toxico que es acumulativo en el cuerpo. Para emitir un concepto más completo se hace necesario un seguimiento más continuo, pero de acuerdo a los resultados obtenidos, estos no son causa significativa que puedan interferir en el desarrollo normal del ecosistema. Ver tabla 6.
- La turbiedad de la laguna según los análisis de laboratorio fue de 61 NTU valores relativamente bajos, estos son debido principalmente a los sólidos suspendidos y también porque la laguna esta ubicada en una zona ganadera y el continuo pastoreo tanto del ganado vacuno y equino hacen que la laguna presente estos valores de turbiedad ya que utilizan el agua de la laguna como bebederos. Estas aguas para consumo humano no son aptas porque superan lo permitido por la ley que deben ser menores a 5 NTU, pero mediante los procesos convencionales de filtración primarios y previo tratamiento de desinfección pueden llegar a ser consumibles por el ser humano, caso contrario vemos para el uso agrícola ya que son aptas debido a que estos valores de turbiedad no generarían un impacto negativo en los ecosistemas aledaños. Ver tabla 6.

Tabla 6. Resultados parámetros químicos del agua muestreada

RESULTADOS FISICOQUIMICOS DE LOS LABORATORIOS DE PRODYCON				
PARAMETRO	TECNICA	UNIDADES	Los caballos	Quitasolito
			Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002
DBO-5	Warbumetrica	mg/L O2	78	96
DQO	Reflujo Cerrado Color	mg/L O2	210	570
Plomo	Absorción Atómica, acetileno, aire	mg/L Pb	<0.02	<0.02
Turbiedad	Turbidimétrica	NTU	61	537

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

4.3.4.3 Parámetros microbiológicos

- Los resultados arrojados por la laguna Los Caballos en cuanto a la presencia de Coliformes Totales es de 43000 UFC/100 ml, provenientes principalmente del suelo por lavado y no por la contaminación de aguas residuales ya que se trata de cuerpos de aguas naturales. Este promedio se encuentra muy por encima del valor permitido para consumo humano, ya que deben ser menores a 2 UFC/100 ml. Ver tabla 7.

- Los resultados de los Coliformes Fecales es de 23 UFC/100 ml, según estos resultados estas aguas no son aptas para el consumo humano de forma directa, pero para tal efecto se debe hacer un tratamiento primario de esterilización. La presencia de los coliformes es de esperarse ya que en la laguna se encuentran un número significativo de animales de diferentes especies, incluyendo al hombre que aportan sus heces fecales la cual contienen este tipo de microorganismos. Ver Tabla 7.

Tabla 7. Resultados parámetros microbiológicos del agua muestreada

RESULTADOS FISICOQUIMICOS DE LOS LABORATORIOS DE PRODYCON				
PARAMETRO	TECNICA	UNIDADES	Los caballos	Quitasolito
			Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002
Coliformes Totales	Filtración por Membrana	UFC/100 ml	43000	75 x 10 (5)
Coliformes Fecales	Filtración por Membrana	UFC/100 ml	23	11 x 10 (3)

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

4.3.4.4 Parámetros hidrobiológicos

- La comunidad Bentónica estuvo representado por 17 especies en 7 géneros, pertenecientes en su totalidad a los órdenes: *Díptera con un 43%*, *Odonata con un 29%*, *Coleoptera con un 14%* y *Hemiptera con un 14%*. El orden *Díptera* con tres (3) géneros constituye también el orden que durante el muestreo aportó el mayor número de taxas registradas. Ver tabla 8.

Tabla 8. Resultados hidrobiológicos abundancia de organismos del bentos 1.12 m de área muestreada

RESULTADOS HIDROBIOLOGICOS ABUNDANCIA DE ORGANISMOS DEL BENTOS 1.12 m DE AREA MUESTREADA							
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENEROS	Los caballos	Quitasolito	TIPO DE VIDA
					Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002	
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	S.D. sp. 1	----	----	Larva
				S.D. sp. 2	2	2	Larva
				S.D. sp. 3	----	----	Larva
				S.D. sp. 4	3	1	Larva
				S.D. sp. 5	1	----	Larva
			Culicidae	Culex sp.1	----	----	Larva
		Odonata	Libellulidae	Dasythemis sp.	3	----	Ninfa
				Pantala sp.	1	----	Ninfa
		Lepidoptera	Pyralidae	S.D. sp.	----	----	Larva
		Coleoptera	Dytiscidae	Thermonectus sp.	4	7	Adulto
		Hemiptera	Naucoridae	Ambrysus sp.	3	1	Adulto
			Pleididae	Paraplea sp.	----	----	Adulto
Anellida	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	S.D.	----	----	Sin Determinar
NUMERO DE MORFOGENEROS					7	4	
NUMERO DE INDIVIDUOS					17	11	

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

Estos resultados demuestran que las aguas de la laguna presentan gran diversidad de especies bentónicas, convirtiéndose en el sustento alimenticio para un número significativo de animales, como las aves, demostrando de esta manera que son buenos indicadores de calidad de agua para uso pecuario.

- La comunidad Planctónica de la laguna Los Caballos estuvo representada por un número significativo de 62 Especies en 11 Géneros, pertenecientes en su mayoría a los Ordenes *Chroococcales* con un 18%, *Oscillatoriales* con un 18%, *Zygnematales* con un 37% y los *Pennales* con un 27% del total de los géneros. Las *Zygnematales* con cuatro (4) géneros constituyen el orden que durante los muestreos aportó el mayor número de taxa registradas, la cual representa que son buenos indicadores de calidad de agua, no para consumo humano pero si para uso pecuario según del decreto ley 1594 del 16 de junio de 1984. Ver tabla 9.

Tabla 9. Resultados Hidrobiológicos abundancia del plancton 1/50 ml de muestra analizada.

RESULTADOS HIDROBIOLOGICOS ABUNDANCIA DEL PLANCTON 1/50 ml DE MUESTRA ANALIZADA.					
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENEROS	Los caballos	Quitasolito
				Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002
Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	Aphanothece sp. 1	9	----
			Aphanothece sp. 2	9	----
			Gomphonema sp.1	----	----
	Oscillatoriales	Nostocaceae	Tetraedron sp.1	----	3
			Nostoc sp. 1	1	----
			Anabaena sp.1	----	3
		Rivulariaceae	Gloetricha sp. 1	2	7
Chlorophyceae	Zygnematales	Desmidiaceae	Closterium sp. 1	----	6
			Closterium sp. 2	7	----
			Closterium sp. 3	----	11
		Ulothricaceae	Ulothrix sp. 1	7	----
		Mesotaeniaceae	Gonatozigon sp. 1	2	----
			Gonatozigon sp. 2	2	----
		Tetrasporales	Tetraspora sp. 1	----	----
Bacillariophyceae	Pennales	Naviculaceae	Navicula sp. 1	9	2
			Caloneis sp.1	3	----
			Cymbella sp.1	----	----
		Diatomaceae	Synedra sp. 1	----	6
			Synedra sp. 2	11	----
NUMERO DE MORFOGENEROS				11	7
NUMERO DE INDIVIDUOS				62	38

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

4.3.5 Índices biológicos.

Son parámetros que miden la calidad de los ecosistemas muestreados basándose en los organismos indicadores que lo pueblan mediante la asignación de un valor, la suma de todos los valores de la comunidad analizada da como resultado un número que nos indica el estado en que se encuentra el hábitat analizado.

Para el cálculo de los índices biológicos se tomó como indicador a la comunidad bentónica y planctónica; la primera porque es un buen reflejo de calidad de agua, debido a su permanencia relativamente larga en el sustrato y la comunidad planctónica porque son las más representativas y abundantes, constituyéndose en el grupo adecuado para los cálculos estadísticos de los índices biológicos de riqueza, diversidad y equitatividad.³¹

- **Índices de Riqueza:** estos índices fueron hallados mediante el índice de Margalef, la cual hace una estimación entre la diversidad que existe entre distintos lugares; la ecuación esta expresada como: Ver tabla 9.

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln(n)} = \text{donde } \frac{S = \text{No. de Individuos de la Taza}}{n = \text{No. total de Individuos.}}$$

- **Diversidad:** este índice adquiere un valor máximo de 4,5 bits/individuo para las comunidades de macro invertebrados bentónicos. Los valores inferiores a 2,4-2,5 bits/individuo son indicativos de que el ecosistema se encuentra sometido a tensión, ya sea por vertidos, dragados y canalizaciones. Valores de 1 bits/individuo es un indicativo de que son aguas muy contaminadas.

Este índice se halló mediante los índices de Shannon, la cual indica el grado promedio de incertidumbre para predecir a que especie pertenece un individuo elegido al azar de un grupo de (S) especies y (N) individuos, se expresa como: Ver tabla 9.

$$H' = \frac{(ni)}{N \log \frac{(ni)}{N}} = \text{donde } \frac{(ni) = \text{No. de Individuos de la Taza}}{N = \text{No. total de Individuos.}}$$

- **Equitatividad:** se halló con el índice de Pielou, la cual indica la distribución de los individuos entre las especies, en donde la equitatividad es máxima cuando los individuos están distribuidos por igual en todas las taxas y su valor tiende a 1. Ver tabla 10.

$$E1 = \frac{H'}{\ln(S)} = \text{donde } \frac{H' = \text{Indice de diversidad}}{S = \text{No. total de Especies.}}$$

³¹ Informe de resultados muestreo fisicoquímico e Hidrobiológico, cuerpos de agua del área de influencia proyecto creación y protección de zonas de reserva natural. municipios de Arauca, Arauquita Puerto Rondón, Fortul, Cravo Norte y Tame, Departamento de Arauca. 2003. p.34-35.

Tabla 10. Índices biológicos de riqueza, diversidad y Equitatividad

INDICES BIOLÓGICOS DE RIQUEZA, DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD		
INDICES	Los Caballos	Quitasolito
	Dic, 5 del 2002	Dic, 5 del 2002
RIQUEZA (Margalef)	1.2	1.0
DIVERSIDAD (Shannon)	1.7	1.5
EQUITATIVIDAD (Pielou)	0.5	0.4

Fuente: laboratorios de hidroanálisis Ltda y prodycon.

- Según el índice de riqueza de Margalef, la laguna Los Caballos es más rico en biodiversidad que la laguna de Quitasolito, primero porque es una laguna que ha sido menos intervenida, presenta mayor vegetación arbórea y ha sufrido menos desgaste de la capa vegetal por consecuencias de la erosión.

La comunidad bentónica y planctónica es bastante significativa en la laguna Los Caballos reflejando que son buenos indicadores de calidad de agua, la cual forman parte de la alimentación de las especies faunísticas, principalmente de las aves.

- Según los valores que se obtuvieron, la laguna Los Caballos presenta un elevado índice de diversidad debido principalmente a varios factores; que las condiciones del medio son las más favorables, hay una mayor posibilidad de control de la retroalimentación, mayor estabilidad y las cadenas alimentarias son mas largas y complejas.
- Hay mayor equitatividad en la laguna Los Caballos que la de Quitasolito, esto se debe principalmente a que la comunidad planctónica y bentónica se encuentran mejor distribuidas, la cual estuvo representada por un número significativo de 62 Especies en 11 Géneros, pertenecientes en su mayoría a los Ordenes: *Chroococcales* 18%, *Oscillatoriales* 18%, *Zygnematales* 37% y los *Pennales* 27%.

La comunidad Bentónica también estuvo representado por 17 especies en 7 géneros, pertenecientes en su totalidad a los órdenes: *Díptera* 43%, *Odonata* 29%, *Coleoptera* 14% y *Hemiptera* 14%.

4.3.6 Matriz de tipificación de impactos

Se evaluaron los componentes ambientales de origen antrópico y de origen natural más importantes tanto de la laguna como de sus alrededores. Esta evaluación de los impactos naturales o los ocasionados por la intervención del hombre fueron evaluados conjuntamente con la comunidad, ya son que ellos los que realmente conocen las causas y efectos de estos impactos. Ver tabla 11 y 12.

Tabla 11. Matriz de tipificación de impactos de origen antropico

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑΣ	ΧΟΜΠΟΝΕΝΤΕΣ	ΙΝΔΙΧΑΛΟΡ	ΟΡΙΓΕΝ ΑΝΤΡΟΠΙΚΟ																													
			ΔΕΦΟΡΕΣΤΑΧΙΟΝ					ΘΥΕΜΑΣ					ΧΑΖΑ ΙΝΔΙΣΧΡΙΜΙΝΑΑ					ΣΑΒΑΝΙΖΑΧΙΟΝ Ψ ΠΑΣΤΟΡΕΟ					ΧΟΝΕΤΡΥΧΧΙΟΝ ΔΕ ΤΑΠΑΣ					ΕΞΠΑΤΑΧΙΟΝ ΡΕΧΥΡΟΣ ΝΑΤΥ ΡΑΛΕΣΣ				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ΑΒΙΟΤΙΚΟ	ΑΙΡΕ	Πολπο φυγιτιπο	I	LP	B	L	N	D	CP	A	R	N																				
		Χενιζασ							D	CP	A	R	N																			
	ΔΙΥΑ	Νιπέλ φρεατιγο															I						I	LP	B	L	P	I	LP	M	L	N
		Χαλιδαδ	I	LP	B	L	N	I	LP	B	L	N					I	LP	M	R	N	I	LP	M	L	P	I	MP	M	L	N	
	ΣΥΒΑΟ	Δρεναφε σπερφηχι αλ	D	MP	M	L	N	I	LP	B	L	N					I	CP	B	L	N	D	MP	M	L	P	I	MP	B	L	N	
		Εσταβιλιδαδ δε λα αργιλλα	I	MP	B	L	N										D		A	L	N	I						I	LP	B	L	N
		Μορφολογια	D	LP	M	L	N	I	LP	M	L	N					D	MP	A	L	N	D	MP	A	L	P	I	LP	M	L	N	
Υσο		D	LP	M	L	N	I	CP	M	L	N					D	MP	M	L	P	D	CP	M	L	P							
ΠΑΙΣΑΘΕ	Χαλιδαδ πισυαλ	D	LP	A	L	N	D	CP	A	L	N	D	CP	A	R	N	D	CP	A	R	N	D	CP	A	L	N	D	CP	A	R	N	
	Αρβολοσ	D	CP	A	L	N	D	CP	M	L	N	D	LP	A	L	N											D	CP	A	L	N	
	Αρβυστοσ	D	CP	M	L	N	D	CP	A	L	N	D	LP	B	L	N	I				I	MP	B	L	N	I	CP	M	L	N		
	Ηερβαγια τερρεσρε	D	MP	B	L	N	D	CP	A	L	N					D	MP	B	L	N	I	MP	B	L	N	I						
	Ηερβαγια αγριατιγα	D	MP	B	L	N																										
ΒΙΟΤΙΚΟ	ΦΑΥΝΑ	Απεισ	D	CP	L	A	N	D	CP	A	L	N	D	CP	A	L	N										I	MP	M	L	N	
		Εσπεγιε τερρεσρε	D	CP	A	L	N	D	CP	A	L	N	D	CP	A	L	N						I	MP	B	L	P					
		Εσπεγιε αγριατιγα																														
	ΦΛΟΡΑ	Εσπεγιε εν πελιγρο	D	MP	M	L	N	D	CP	M	L	N	D	CP	A	R	N										I	LP	A	R	N	
		Ογυπαχιον ψ εμπλεω	D	CP	M	L	P	D	CP	A	L		D	MP	M	R	P	D	CP	A	R	P	D	MP	B	L	P	D	CP	A	L	P
ΗΥΜΑΝΟ	ΠΟΒΛΑΧΙΟΝ	Μηγαχιονεσ	I	LP	B	L	N	D	MP	M	R		D	LP	A	R	N										I	LP	A	R	N	
		Εδωγαχιον	I	LP	B	L	N	D	MP	A	R	N	D	LP	A	R	N	D	MP	M	R	P					D	MP	M	R	N	
		Σαλοδ						D	CP	A	R	N																				
		Σερπηχιονσ πυβλιγοσ																														
ΧΟΝΣΕΝΧΙΟΝΕΣ ΠΑΡΑ ΛΟΣ ΧΡΙΤΕΡΙΟΣ ΔΕ ΧΑΛΙΦΙΧΑΧΙΟΝ																																
1. ΤΙΠΟ			2. ΔΥΡΑΧΙΟΝ					3. ΜΑΓΝΙΤΥΔ					4. ΧΟΒΕΡΤΥΡΑ					5. ΧΑΡΑΧΤΕΡ														
Δ	Διρεχο		ΔΠ	Λαργο πλαζο				A	Αλτα				P	Ρεγιοναλ				N	Νεγατιπο													
I	Ινδιρεχο		ΜΠ	Μεδιανο πλαζο				M	Μεδια				Λ	Λοχαλ				Π	Ποσιτιπο													
			ΧΠ	Χορτο πλαζο				B	Βαφα																							

Tabla 12. Matriz de tipificación de impactos de origen natural

ΧΑΡΑΧΤΗΡΙΣΤΙΚΑΣ	ΧΟΜΠΟΝΕΝΤΕ	ΙΝΔΙΑΧΑΟΡ	ΟΡΙΓΕΝ ΝΑΤΥΡΑΑ																																		
			ΙΝΥΝΔΑΧΙΟΝΕΣ					ΣΕΘΥΙΑΣ					ΕΡΟΞΙΟΝ ΕΟΛΙΧΑ / ΗΙΑΡΙΧΑ					ΣΕΔΙΜΕΝΤΑΧΙΟΝ					ΔΕΣΠΛΑΖΑΜΙΕΝΤΟ ΔΕ ΕΣΠΙΕΧΙΕΣ					ΑΥΣΕΝΧΙΑ ΔΕ ςΕΓΕΤΑΧΙΟΝ ΑΡΒΟΡΕΑ									
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
ΑΒΙΟΤΙΧΟ	ΔΙΡΕ	Πολλο φηγιτιπο	I	MP	A	R	N	D	MP	A	L	N	D	CP	A	L	N											D	MP	A	L	N					
		Χενιζαα	I	MP	A	R	P	D	LP	A	L	N	D	MP	M	L	P											I	LP	B	L	N					
	ΑΓΥΑ	Νιπιελ φρατιχο	D	CP	A	R	N	D	MP	A	L	N	I	MP	B	L	N	D	MP	A	L	N	I	LP	B	L	N	I	LP	B	L	N					
		Χαλιδαα	D	CP	M	R	N	D	CP	A	L	N	I	LP	B	L	N	D	CP	M	L	N						I	LP	B	L	N					
	ΣΥΒΛΟ	Αρεναρε σνπερφυχι αλ	D	CP	M	R	N	D	CP	A	L	N	I	LP	B	L	N	D	CP	M	L	N						D	MP	M	L	N					
		Εσταβιλιδαα δε λα αρυλλα	D	MP	M	R	N	D	CP	A	L	N	I	MP	A	L	N	I	LP	B	L	N						D	MP	M	L	N					
Μορφολογία		D	CP	A	L	N	D	MP	A	L	N	D	MP	A	L	N											D	LP	A	L	N						
ΒΙΟΤΙΧΟ	ΦΛΟΡΑ	Υσο	D	CP	A	L	N	D	CP	M	L	N	I	MP	B	L	N	I	MP	M	L	N	D	MP	A	L	N	D	CP	A	L	N					
		Χαλιδαα πιαναλ	D	CP	A	R	N	D	CP	A	L	N	D	MP	M	L	N	I	LP	B	L	N						D	CP	A	L	N					
		Αρβουλασ	D	CP	A	R	N	D	MP	M	L	N	I	LP	M	L	N	I	LP	B	L	N						D	CP	A	L	N					
	ΦΑΥΝΑ	Αρβουλασ	D	CP	A	R	N	D	MP	M	L	N	I	LP	B	L	N	I	LP	B	L	N						D	CP	A	L	N					
		Ηερβαγεα τερρεστρε	D	CP	A	R	N	D	MP	M	L	N	D	CP	A	L	N	I	LP	B	L	N						D	CP	A	L	N					
		Ηερβαγεα αγνατιχα	D	CP	A	R	N	D	CP	A	L	N	I	LP	B	L	N	D	MP	A	L	N															
ΗΥΜΑΝΟ	ΠΟΒΛΑΧΙΟΝ	Απεισ						I	MP	M	R	N	I	LP	B	L	N										D	MP	A	R	N	I	MP	M	L	N	
		Εσπεγιε τερρεστρε	D	CP	A	L	N	D	CP	A	L	N																I	LP	B	L	N					
		Εσπεγιε αγνατιχα	D	CP	A	L	N	D	CP	A	L	N	I	MP	B	L	N	D	MP	B	L	N															
		Εσπεγιε εν πελιγρο	D	LP	B	L	N	D	MP	M	L	N	I	LP	B	L	N											D	MP	A	L	N	D	LP	A	L	N
		Οχυραχιον ψ εμπελο	I	CP	B	L	P																														
		Μιγρεχιονασ	I	LP	B	L	N	D	LP	M	L	N	I	LP	B	L	N											D	MP	A	L	N	I	LP	M	L	N
Εδυλαχιον	D	CP	B	L	N																																
Σαλυδ	D	MP	A	R	N	I	MP	B	L	N	I	LP	B	L	N	I	MP	M	L	N																	
Σερπιχιοσ πυβλιχοσ	D	CP	A	L	N	I	MP	B	L	N																											

ΧΟΝςΕΝΧΙΟΝΕΣ ΠΑΡΑ ΛΟΣ ΧΡΙΤΕΡΙΟΣ ΔΕ ΧΑΛΙΦΙΧΑΧΙΟΝ												
1. ΤΙΠΟ		2. ΔΥΡΑΧΙΟΝ			3. ΜΑΓΝΙΤΥΔΑ			4. ΧΟΒΕΡΤΥΡΑ		5. ΧΑΡΑΧΤΕΡ		
Δ	Διρεχτο	ΛΠ	Λαργο πλαζο		A	Αλτα		P	Ρεγιοναλ		N	Νεγατιωο
I	Ινδιρεχτο	ΜΠ	Μεδιανο πλαζο		M	Μεδια		Λ	Λογαλ		Π	Ποσιτιωο
		ΧΠ	Χορτο πλαζο		B	Βαφα						

4.3.6.1 Interpretación de la matriz de tipificación

La comunidad de la laguna hizo aportes importantes que ayudaron para poder evaluar la matriz de tipificación de impactos sobre los factores antrópicos y naturales de la laguna Los Caballos, obteniendo como resultados lo siguiente:

Los problemas de origen antrópico están representados en un alto porcentaje por la deforestación y las quemadas, la mayoría de estos problemas están causando un impacto directo sobre los componentes aire, agua, suelo y paisaje. A través de este tipo de actividades irracionales por parte del hombre se está destruyendo con la capa vegetal del suelo dejándolo desprotegido a las inclemencias de factores determinantes como la erosión eólica e hídrica.

Estos impactos negativos aumentan aun más la destrucción de los paisajes naturales, la destrucción de la flora y la fauna, estos a su vez se encuentran asociados a otro elemento importante de destrucción de la capa vegetal, como es la utilización de la cultura de la sabanización y pastoreo.

Es evidente la destrucción de los bosques de galería, ya que a través de la explotación de los recursos naturales como la tala de los bosques, actividad que es utilizada para satisfacer las necesidades cotidianas o para fines comerciales, pero no se adelantan campañas fuertes de reforestación con el fin de mitigar ese impacto negativo directo que afecta significativamente las principales características bióticas de la laguna, como es el caso los componentes fauna y flora.

La caza indiscriminada también está causando un impacto negativo directo sobre los componentes bióticos, esta actividad pone en riesgo y altera el equilibrio natural de estos ecosistemas, a su vez coloca en peligro la persistencia de las especies en el tiempo. El efecto de la caza no se ve reflejado negativamente en el componente poblacional, ya que estas actividades generan una entrada económica para la comunidad, pero se debe realizar mediante una caza controlada. La construcción de las tapas o levantamiento de un dique perimetral es importante, porque mantienen con agua a la laguna principalmente durante los periodos secos, ésta genera un impacto directo positivo sobre el componente agua y componente humano, primero porque permite mantener un mayor drenaje superficial, hace que la laguna conserve su espejo de agua y genera ingresos para los habitantes, ya que se hace necesario la utilización de mano de obra.

Los factores de origen natural causan mayores impactos en todos los componentes, ya que son difíciles de prever, principalmente las inundaciones las cuales causan impactos directos con una magnitud alta sobre los componentes fauna, flora, paisaje y suelo. Pero estos fenómenos causan un impacto directo positivo con una magnitud alta sobre el componente hídrico, ya que aumenta los niveles de inundación en el área de la laguna y hay utilización de mano de obra para las actividades pesqueras de una forma indirecta.

Puede ser que las sequías se vean representadas por las inclemencias del clima y por la ausencia de vegetación en los alrededores de la laguna, probablemente ocasionados por las actividades cotidianas del hombre o por los fenómenos naturales. Prácticamente causa un impacto directo sobre todos los componentes, con una duración de mediano plazo. La erosión eólica e hídrica son los fenómenos naturales que más destruyen la cobertura vegetal, principalmente de aquellos suelos poco fértiles y débiles.

En un grado de menor importancia encontramos la sedimentación, los impactos generados por estos sedimentos sobre los componentes naturales son impactos indirectos, pero con un mayor grado de importancia sobre la calidad de agua y fertilización de los suelos. Se nota una clara intervención del hombre sobre el desplazamiento de las especies ya que los impactos son directos, con una magnitud alta y a su vez negativos sobre los componentes agua, suelo y paisaje.

Por último, encontramos una clara ausencia de vegetación arbórea en los alrededores de la laguna, viéndose afectado principalmente el recurso flora, fauna y paisaje. Los impactos generados, son impactos negativos directos, con una magnitud alta. En general la laguna se encuentra altamente intervenida con poca vegetación arbórea, la cultura de las quemadas de la sabana y la tala de los bosques son actividades que están acabando con la cobertura vegetal, es por eso que la educación ambiental juega un papel significativo para la toma de decisiones que vayan en pro del desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales.

4.3.7 Análisis y comparación de resultados

Siguiendo la misma metodología, se tomaron muestras el día 5 de diciembre del 2002, para determinar la calidad de las aguas de las lagunas Los Caballos y Quitasolito, que según los resultados emitidos por los Laboratorios de Hidroanálisis Ltda y Prodycon se pudo establecer la siguiente comparación entre estos dos ecosistemas.

Según los análisis físicos in situ, la temperatura tanto del ambiente como de la muestra es prácticamente igual en ambas lagunas, presentando una diferencia de 1°C. El oxígeno disuelto es mayor en la laguna Los Caballos, ya que presenta mayor cantidad de vegetación acuática. La cantidad de 3.2 mg/L de oxígeno disuelto que se pudo medir en la laguna de Quitasolito obedece a que ésta presenta una mayor aireación que la de Los Caballos, y por ende un mayor oleaje, también por la época seca en la que se hizo el estudio.

Teniendo en cuenta los análisis físico – químicos estas dos lagunas presentan rangos altos de DBO-5 y de DQO, estos resultados son más evidentes en la laguna de Quitasolito ya que supera en un 18% en DBO-5 y en un 63% en DQO a la laguna Los Caballos. Esto se debe prácticamente al bajo consumo de oxígeno por biodegradación y también a la presencia de material vegetal en descomposición. Dentro de los factores externos mas relevantes que se pudo determinar de la laguna de Quitasolito es la escasa vegetación que presenta en sus alrededores, tampoco cuenta con la vegetación acuática característica de estos ecosistemas. Ver figura 12.

Figura 12. Laguna de Quitasolito (sector nor – oriental de la laguna)



No se pudo detectar la presencia de Plomo en ninguna de las dos lagunas, pero en cambio la laguna de Quitasolito presenta un porcentaje bastante elevado de turbiedad en sus aguas, que equivale prácticamente al 88%, esto hace que los tratamientos convencionales de filtración y desinfección sean mucho más difíciles de aplicar si se quiere que estas aguas puedan ser utilizadas para el consumo humano.

En cambio la turbiedad de las aguas de la laguna de Los Caballos equivale a un 12%, este porcentaje facilita la aplicación de las técnicas convencionales para el tratamiento de estas aguas para el consumo humano.

Según los resultados microbiológicos las aguas de las lagunas de Los Caballos y la de Quitasolito no son aptas para el consumo humano en forma directa ya que supera lo permisible por la Ley que es de cero (0) coliformes totales y fecales, pero a través de los procesos de filtración, desinfección y de esterilización pueden llegar a ser aptas para el consumo humano.

La presencia de los coliformes se debe principalmente a que la laguna cuenta con un número significativo de especies de animales que a través de sus heces depositadas en la laguna hacen que aumenten esta clase de microorganismos.

Los resultados Hidrobiológicos muestran que la laguna de Los Caballos es más rica y abundante en organismos de plancton ya que presenta 62 individuos distribuidos en 11 Géneros, en cambio, la laguna de Quitasolito sólo se pudo contabilizar un promedio de 38 individuos representados en 7 géneros. Lo mismo ocurre con la abundancia de organismos de la comunidad bentónica, siendo la laguna de Los Caballos la más significativa, ya que se pudo contabilizar un promedio de 17 individuos representados en 7 géneros y la laguna de Quitasolito sólo presenta un promedio de 11 individuos en 4 géneros.

Esta diferencia de abundancia de organismos de la comunidad planctónica y bentónica se debe principalmente a que la laguna Los Caballos presenta mayor diversidad de plantas acuáticas, las cuales son el hábitat propicio para este tipo de organismos.

4.3.8 Resultados del taller veredal

Se realizó un taller veredal con la participación de varios miembros de la comunidad que de una u otra forma se benefician de los recursos que la laguna les ofrece. El taller estuvo enfocado principalmente en la opinión que tienen acerca de la laguna, si es, o no importante para ellos. Se hizo también énfasis en las posibles soluciones para el manejo mas adecuado y racional de los recursos naturales de la laguna Los Caballos, llegando a una conclusión concertada de que la salida más viable para todos, es la de recuperar y aprovechar los recursos que ella les brinda, causándole hasta donde sea posible el menor daño posible.

Se llego a la conclusión de que las actividades para recuperar y aprovechar los recursos de la laguna, se pueden llevar a cabo a través de acciones mancomunadas, como la profundización, arborización, limpiezas periódicas, y la mas importante para ellos, que es la de construir tapas al lado y lado de las salidas de la laguna, a través de la elevación moderada del terreno adyacente y la disposición de una barrera boscosa cuya composición sea cercana o parecida a la ya existente, esto con el fin de evitar de que se seque totalmente en épocas de verano.

Se propuso también que en las actividades de reforestación se tengan en cuenta otras especies, como el flor amarillo sabanero (*Tabeburia achracea*) y el higuerón (*Ficus glabrata*), con el objeto de estimular el desarrollo de un bosque más idóneo y que contribuya al mantenimiento de la función ecológica de la laguna como la protección de cuencas, especialmente en lo relacionado con la alimentación y abrigo de la fauna. Ver anexo F.

4.3.9 Resultados de la encuesta social

Se hizo una pequeña encuesta social con el fin de determinar las condiciones actuales del nivel de vida de cada familia presente en la laguna, obteniendo como resultados lo siguiente: que la laguna se seca casi en 75 a 80 %, el nivel de escolaridad es bajo, la única mano de obra disponible que hay es aquella que es apta para las trabajos de llano, hay un mayor número de hombres que de mujeres, las vías se encuentran en muy malas condiciones, cuentan con los servicios públicos de luz y alcantarillado, el único afluente es el caño Los Caballos y que están dispuestos a participar activamente en la elaboración y ejecución de programas que vayan en pro del desarrollo sostenible y sustentable de la vereda como de la laguna. Ver anexo G.

4.3.10 Acta de compromiso

El día 13 de enero del 2003 se levanto un Acta de Compromiso para la Conservación y Protección de la Laguna los Caballos, donde el propietario, el señor Ananías del Carmen García y el Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda la Panchera, el señor: Raúl García Mejía se comprometieron a participar junto con los demás habitantes de la Vereda en la realización de acciones que se encuentran inmersas dentro del Plan de Manejo Comunitario, a través del uso racional de los recursos naturales de la laguna. Ver anexo H.

5 PLAN DE CONCERTACION COMUNITARIA

El presente Plan de Concertación Comunitaria contempla las medidas que se deben tener en cuenta para prevenir, mitigar, corregir y compensar los efectos negativos originados por el uso irracional de los recursos naturales de la laguna Los Caballos. La sostenibilidad a largo plazo de estos recursos dependerá del conocimiento que se tenga por parte de la comunidad, acerca del manejo integral de éstos.

5.1 EVALUACIÓN Y OBJETIVOS

Se evaluaron las principales características de la laguna según los siguientes parámetros.

5.1.1 Diversidad biológica

Este humedal cuenta con una diversidad biológica importante, ya que alberga un número alto de especies florísticas y faunísticas, características principales de todo humedales, también provee las necesidades básicas a la comunidad en alimento (peces, flora y fauna), recursos forestales (leña y madera).

El humedal Los Caballos desempeña funciones ecológicas y proveen de servicios importantes a la economía local, como agua para el consumo de sus animales, para el regadío y sirve de apoyo a las actividades externas como el cultivo de pan coger o bien llamados conucos.

5.1.1.1 Recurso flora

Este recurso se encuentra altamente intervenido como consecuencia de la actividad ganadera y agropecuaria, la única vegetación que se observó fueron algunas pequeñas matas de monte, en donde se encontraron especies como: el candilero (*Cordia bicolor*), guarataro (*Vitex orinocensis*), trompillo (*Guarea gigantea*) y el yarumo (*Cecropia peltata*), la especie predominante es el candilero (*Cordia bicolor*).

Aunque existen zonas de rastrojo, bosque secundario y un caño que permite conservar en su estado natural la flora representativa de esta región. La comunidad vegetal acuática predominante es la vegetación herbácea flotante y enraizada, especies muy típicas de esteros. Cuando la laguna se seca en su totalidad se observan gramíneas comunes de sabana.

5.1.1.2 Recurso fauna

Se observa muy poca fauna en este humedal, debido a las condiciones climáticas en la época en que se realizó el muestreo de fauna, pero se encontraron algunas especies de aves y reptiles como la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*).

5.1.2 Estado natural

La mayor parte de la laguna se usa para la actividad ganadera, el pastoreo es una de las actividades que esta causando significativamente un impacto negativo a la cobertura vegetal, ya que sus tierras son alteradas para la introducción de otras especies de pastos.

La tala indiscriminada ha originado que la laguna se encuentre actualmente desprotegida, esto hace que la erosión aumente junto con el material de arrastre, ya sea por acción del agua o del viento. Según su topografía, la laguna tiene zonas importantes localizadas en la parte sur – occidental que brindan garantías de refugio para muchas especies, ya que estas áreas todavía conservan su estado natural y el nivel de intervención es menor en comparación con el resto de las otras áreas de la laguna.

5.1.2.1 Suelo

Según las condiciones topográficas del sector y el grado de cobertura vegetal, este presenta procesos erosivos que ponen en peligro la estabilidad de terrenos en el sector y la del área y cauce. La mala utilización del suelo y pastoreo de ganado esta causando el aumento de material de arrastre ocasionando la sedimentación del ecosistema. Algunos sectores de la laguna necesitan que se implementen programas de recuperación como reforestar con especies nativas de la región con el fin de recuperar esas áreas que se encuentran desprotegidas, debido a la tala indiscriminada del hombre.

5.1.2.2 Aire

En general, este parámetro mantiene un alto grado de calidad; la contaminación es baja, ya que la región no cuenta en sus alrededores con actividades industriales que puedan afectar significativamente la calidad de este recurso. El componente aire se ve afectado solamente por las partículas en suspensión derivadas de la actividad ganadera y el tráfico vehicular, que en épocas de invierno se reduce hasta en un 70% ya que sus vías se hacen intransitables debido a que se encuentran en muy malas condiciones.

5.1.2.3 Agua

Según las características ambientales de la laguna este recurso se considera abundante en épocas de lluvia, siendo su principal afluente el caño Los Caballos. La laguna se seca casi en su totalidad en épocas de verano debido a la sedimentación que sufre, ocasionando que pierda su morfología de humedal y se convierta en una extensa área de sabana.

5.1.3 Fragilidad

En este ecosistema, como en cualquier otro donde la dinámica hídrica juegue un papel importante, presentará su mayor fragilidad ante la alteración de los cauces de ríos y cañadas, originados particularmente en épocas de invierno. Estas lagunas son vulnerables ante este tipo de fenómenos, la cual son eventos puntuales en el tiempo, esto permite que estos ecosistemas recuperen en gran parte su estado natural. Caso contrario ocurre con la intervención del hombre, que es una causa mucho más grave, puesto que es continua y sus efectos son acumulativos en el tiempo, viéndose afectada toda forma de vida que se desarrolle en estos hábitats.

5.1.4 Rareza

A pesar de las inclemencias del clima y del uso irracional de los recursos naturales por parte de las diferentes actividades antrópicas, que hacen que la laguna se seque en un 70% al 80%, y por la época en que se hicieron los análisis y muestreos de campo, éste ecosistema no ha perdido su importancia biológica y comercial, ya que alberga un número significativo de especies de fauna y flora.

5.1.5 Antecedentes históricos

Según la información suministrada por la comunidad durante las visitas de campo y la realización de la encuesta social y el taller comunitario, se pudo constatar por observación directa que el área donde se encuentra ubicada la laguna fue y sigue siendo una zona culturalmente ganadera, donde la laguna ha servido como una fuente importante de abastecimiento de agua y de materia prima para todas las especies de fauna y flora, en especial para los ejemplares de ganado vacuno y equino, haciendo que estos animales cuenten con las condiciones fenotípicas y genotípicas ideales para su comercialización y exposición, tanto a nivel Departamental como Nacional.

5.1.6 Educación ambiental y conciencia pública

El desarrollo de tecnologías participativas, temas relacionados con el uso racional de los recursos naturales y la falta de una cultura ambiental propiamente dicha están todavía en una fase de elaboración y adaptación, a tal punto que actualmente no se cuenta con la información suficiente a nivel Departamental acerca de estos humedales, que sirva como guía para la elaboración de los planes de manejo comunitario.

5.1.7 La institucionalidad

Se ve reflejado a la gestión insuficiente y a la falta de credibilidad de las instituciones encargadas del manejo eficiente de los recursos naturales. No se cuenta actualmente con la reglamentación requerida a nivel Departamental para la elaboración de planes de manejo, por eso es importante el desarrollo de acciones que estén encaminadas a la conservación de estos ecosistemas, pero para eso, se requiere de una buena organización de grupo, que aborden con seriedad y responsabilidad la puesta en marcha de este tipo de proyectos o programas.

5.1.8 Investigación

La laguna Los Caballos es el ambiente ideal para adelantar estudios de investigación que vayan en busca de soluciones viables en cuanto a la conservación, preservación y uso racional de los recursos naturales de esta región, por eso la importancia que tiene la elaboración de este plan de manejo.

5.2 OBJETIVOS DEL MANEJO A LARGO PLAZO

5.2.1 General

Conservar y proteger la riqueza natural e histórica de la laguna Los Caballos, mediante la integración del patrimonio natural y cultural de la nación, en busca de un desarrollo ambientalmente sostenible y sustentable con el fin de asegurar su permanencia en el tiempo como hábitat de vida silvestre, en especial de especies amenazadas y en vías de extinción, como el gabán huesito (*Mycteria americana*), que según el inventario de aves y la información suministrada por la comunidad se encontró en un porcentaje relativamente bajo en comparación con otras especies.

5.2.2 Específicos

- Reducir los agentes de degradación de la laguna, tales como los procesos erosivos, en procura del equilibrio natural, recuperación de las características básicas del ecosistema, como es; la cobertura vegetal, la calidad del agua y sus cuerpos de agua, y así asegurar la continuidad de los procesos ecológicos.

- Crear unidades de manejo adecuado para que consideren la importancia que tienen estos humedales y sean reconocidas a nivel Departamental y Nacional.

- Establecer la reglamentación para el manejo, límite y uso adecuado de los recursos naturales de estos humedales y permitir el aprovechamiento racional de los productos que la laguna les ofrece.

- Brindar a los visitantes la oportunidad de conocer, disfrutar y aprender sobre los recursos del medio ambiente y a su vez, se incorporen a los procesos de mitigación, conservación y recuperación de estos ecosistemas.

5.3 FACTORES QUE INFLUYEN

Para la consecución de los objetivos de manejo a largo plazo se identificaron los siguientes factores que pueden influir a favor o en contra en la consecución de dichos objetivos.

Estos factores fueron clasificados en las siguientes categorías según los Lineamientos para la Planificación del Manejo de los Sitios Ramsar y otros Humedales.³²

5.3.1 Factores naturales internos

- Aumento progresivo de las aguas del caño Los Caballos en épocas de invierno.
- Barrera físicas artificiales como la construcción de terraplenes e instalación de molinos de viento.
- Apertura de canales y chorros para que drenen la laguna, principalmente en épocas de verano.
- La erosión originada por el viento y las escorrentías.
- El decrecimiento del recurso fauna y desecación de la tierra.

5.3.2 Factores internos inducidos por el hombre

- La arborización de las zonas menos provistas de vegetación.
- Incremento de los procesos de sabanización debido a la creación de terraplenes e implementación de los molinos de viento.
- Incorporación de especies nativas y foráneas al ecosistema.
- Construcción de vías y carreteables.
- El uso inadecuado de la tierra como el sobre pastoreo que va degradando la cobertura vegetal.
- Tala indiscriminada y quema de las sabanas aledañas al humedal.
- Pastoreo y cría de porcinos, que destruyen la vegetación herbácea y degradan el suelo.

5.3.3 Factores naturales externos

- Las precipitaciones es uno de los factores importantes para la permanencia en el tiempo de la laguna.
- El continuo aumento de las temperaturas ha reducido progresivamente el espejo de agua de la laguna.
- La disminución del caudal del caño Los Caballos, principalmente en épocas de verano.

³²Ramsar 2003., Op.cit p. 8 - 15

5.3.4 Factores externos inducidos por el hombre

- Desvió del caudal del caño Los Caballos con el fin de mantener el espejo de agua de la laguna.
- Aumento progresivo de la sedimentación, debido a las actividades del hombre.
- Contaminación de las aguas por la depositación de residuos sólidos.
- Taponamiento del caño Los Caballos aguas arriba.
- Introducción de maquinaria agrícola.

5.3.5 Factores derivados de la legislación o la tradición

- El cumplimiento de las funciones por parte de las entidades encargadas de velar por el buen manejo de los recursos naturales no son claras.
- Las políticas sectoriales no están bien definidas en cuanto al manejo de los humedales.
- No se conoce con claridad la normatividad existente y no hay unificación de criterios en la normatividad en lo relacionado con los planes de manejo de los humedales a nivel Departamental.

5.3.6 Consideraciones físicas generales

- No se cuenta con la presencia de líderes o grupos bien organizados, sólidos y responsables del manejo adecuado de los recursos naturales.
- La comunidad no tiene ese grado de concienciación sobre el medio ambiente.
- No se cuenta con una cultura ambiental bien definida.
- La falta de intercambio de experiencia a niveles más altos.
- El grado de analfabetismo en la zona es bastante significativo.
- Los problemas de orden público y la violencia en la zona.

5.3.7 Recursos disponibles o no disponibles

- La falta de recursos financieros disponibles.
- No se cuenta con el personal técnico.
- Falta de operatividad de los S.I.G (sistemas de información geográfica).
- La malversación de fondos.
- Altos costos de los sistemas productivos de producción

5.3.8 Resumen de factores

Mediante la implementación y ejecución de las políticas adecuadas para el uso y manejo racional de los humedales se pueden implementar programas encaminados a la conservación y preservación de estos ecosistemas.

Para esto es importante contar con la colaboración de un grupo interdisciplinario que este formado tanto por entidades Departamentales y Nacionales, como de profesionales idóneos capaces de afrontar con responsabilidad los diferentes retos.

La comunidad juega un papel importante para la elaboración de estos programas o proyectos ambientales, ya que ellos pueden hacer aportes importantes para el manejo de estos humedales, como adquirir ese grado conciencia y compromiso con ellos mismos y el medio ambiente.

Este cambio de actitud es el primer paso que se debe dar para la consecución de estos planes de manejo ambiental para los humedales que actualmente se encuentran bastante amenazados.

5.4 OBJETIVOS OPERATIVOS

- Aplicar y ejecutar los lineamientos del modelo RAMSAR, para la conservación y protección de los humedales.
- Establecer con las comunidades locales, autoridades sectoriales y las instituciones encargadas de velar por el uso racional de los recursos naturales, convenios y acciones encaminadas a la conservación y preservación de estos ecosistemas.
- Realizar procesos de rehabilitación y reforestación con bosque de carácter protector - productor, así como el continuo mantenimiento de las áreas reforestadas a través de estrategias de participación activa de la comunidad, donde implique el desarrollo de las fases de concertación, apropiación y autogestión del manejo ambientalmente sostenible y sustentable de los recursos naturales.

- Implementar programas ambientales de educación y concientización a la comunidad de la zona, encaminados al desarrollo sostenible de los recursos naturales y así garantizar la permanencia e importancia de los valores ambientales de este humedal en el tiempo.

- Poner en marcha tareas encaminadas al enriquecimiento de la laguna mediante programas de limpiezas periódicas, creación de barreras vivas con especies maderables y no maderables e introducción de especies nativas de la región que conlleven al mejoramiento y embellecimiento del paisaje con el fin de aportarle a la comunidad en general oportunidades de recreación, esparcimiento y educación sin perturbar el equilibrio natural de la laguna.

- Detener el desgaste o deterioro del suelo a causa de la erosión mediante la incorporación de especies vegetales compatibles con la vegetación ya existente en la zona y a través de trabajos de regulación torrencial y obras de control de erosión, con el fin de disminuir notoriamente el aporte de sedimentos al humedal y controlar la entrada de agentes contaminantes y así poder recuperar en gran parte la cobertura vegetal.

5.5 PLAN DE ACCION

Para el desarrollo de las distintas actividades se formuló el siguiente plan de trabajo de acuerdo a las circunstancias que se establecieron anteriormente en la laguna. Este plan fue elaborado conjuntamente con la comunidad de la laguna.

5.5.1 Plan de trabajo

Con la formulación de este plan de trabajo lo que se busca es el aprovechamiento racional de los recursos naturales y promocionar las condiciones propicias para el manejo más adecuado de estos ecosistemas. Este plan responde a las necesidades de la región en cuanto a la conservación, restauración y preservación de este humedal, por eso importante que las instituciones del estado se vinculen activamente con las comunidades de la región para que desarrollen estrategias y programas encaminados a la protección y conservación de la laguna. La permanencia de este ecosistema en el tiempo depende también del equilibrio que debe existir entre el hombre y los recursos o servicios que la laguna ofrece para crear el ambiente propicio donde interactuemos todos significativamente con el ambiente. El plan de trabajo incluye el desarrollo de las siguientes estrategias.

5.5.1.1 Estrategia 1

➤ *Mejoramiento, restauración y conservación de la laguna.*

Para llevar a cabo esta estrategia es importante emprender un conjunto de actividades y medidas que apunten al mejoramiento del entorno de la laguna, la cual tiene un tamaño relativamente importante, en donde alberga un número significativo de especies de fauna y flora, y que a través de actividades de arborización, limpiezas, implementación de un sistema de molino de vientos y educación ambiental podemos aumentar el grado de importancia biológica de estos ecosistemas.

El caño los caballos es el principal afluente que provee del preciado líquido durante gran parte del verano a la laguna, es por eso que es importante poner de nuevo en funcionamiento el molino de viento, ya que es un sistema importante que permite conservar un espejo de agua bastante significativo tanto para la laguna como para el caño los caballos durante los períodos de sequías. También es importante llevar a cabo programas de arborización con especies nativas de bosque protector – productor en las riberas de la laguna, que permita de esta forma una mayor estabilidad.

Es importante no permitir la construcción de ninguna clase de infraestructura en el área de la laguna, ya que ocasionaría problemas graves al ecosistema, como pérdida de la capa vegetal debido a las quemadas y la tala de los bosques, contaminación de las aguas a causa de los residuos sólidos y disminución del hábitat, por consiguiente la disminución de la biodiversidad. El aumento progresivo de las actividades ganaderas es uno de los principales causantes de la pérdida de la capa vegetal a un precio relativamente alto debido a las quemadas, la tala de los árboles y el sobre pastoreo.

5.5.1.2 Estrategia 2

➤ *Programas de educación ambiental*

Los programas de educación ambiental apuntan principalmente al cambio de aptitud y comportamiento de la sociedad que contribuya al manejo racional de los recursos naturales, que a través de un conjunto de medidas y acciones como los talleres comunitarios, podemos llegar a ese cambio de cultura, que es difícil pero no imposible.

A través del desarrollo sostenible y sustentable podemos conservar el equilibrio natural de estos humedales y así poder disfrutar todos y las generaciones futuras de la maravilla de la naturaleza. Dentro de los programas que se pueden ejecutar a través de la educación ambiental están los siguientes: mediante acciones comunitarias crear campañas de limpieza como el retiro de material orgánico y en descomposición de la laguna, la cual esta causando una disminución progresiva del espejo de agua, esto pensando en aumentar los niveles de agua.

Otro, son los talleres comunitarios y campañas de capacitación, donde se le da a la conocer a las personas la importancia que tiene el manejo y uso racional de estos ecosistemas para la sociedad y a su vez que se deben conservar, porque provee recursos importantes para la comunidad, como parte del sustento diario.

5.6 PROYECTOS DE CONCERTACIÓN COMUNITARIA

Estos proyectos están orientados principalmente a controlar, mitigar y detener los impactos negativos que actualmente están ocurriendo en la laguna Los Caballos, originados por las actividades no planificadas del hombre de esta región. Hay que tener en cuenta también el grado de biodiversidad y la problemática ambiental que presenta actualmente este ecosistema.

5.6.1 Proyecto: Arborización con especies nativas de bosque protector-productor y protector en los alrededores de la laguna los caballos

5.6.1.1 Justificación del problema

Analizando el desarrollo sostenible y sustentable de la laguna Los Caballos se plantea el siguiente proyecto como alternativa de solución que ayude a contribuir a la conservación y recuperación de la vegetación nativa de los alrededores de la laguna, mediante la siembra de plántulas que sean tolerantes a las condiciones climáticas de la región.

Es importante desarrollar este tipo de proyectos, ya que en los actuales momentos la productividad de la laguna se esta viendo afectada por el uso irracional de los recursos naturales por parte del hombre, que a través de sus actividades, como la quema y tala de los bosques esta acabando con las pequeñas matas de montes presentes en la laguna, y por lo contrario, están estableciendo áreas exclusivas de pastos para la ganadería, cultivos agrícolas y extracción de biomasa para diferentes fines comerciales y domésticos.

Estas actividades, principalmente la tala ocasionan el desgaste progresivo de los suelos donde la cobertura vegetal tiende a desaparecer, ya sea por el sobre pastoreo o por los procesos de erosión que a través de las escorrentías y los vientos hacen que se incrementen cada día más la pérdida de la capa vegetal. Este problema puede ser abordado mediante la implementación de medidas apropiadas que ayuden a mitigar el impacto negativo que esta causando la pérdida de la biomasa y por ende la destrucción de los bosques.

Es por eso que surge la necesidad de que se lleven a cabo programas de reforestación con especies nativas de la región con fin de recuperar hasta donde sea posible parte de la vegetación reinante en esta laguna. Esta destrucción de los bosques trae sus efectos negativos en la cadena trófica, porque altera el buen funcionamiento de las actividades biológicas de todos los organismos, además se incrementan los procesos erosivos del suelo al quedar expuestos al impacto directo de las aguas lluvias y la escorrentías, pérdida de especies florísticas autóctonas de las región y alteración de la dinámica hídrica.

5.6.1.2 Objetivo general

Recuperar la vegetación arbórea en los alrededores de la laguna mediante el repoblamiento con especies nativas de la región, como el candilero (*Cordia bicolor*), guarataro (*Vitex orinocensis*) y el trompillo (*Guarea gigantea*), y con el fin de tener un bosque mas idóneo se recomienda reforestar con otras especies maderables y protectoras de cuencas, tales como el flor amarillo sabanero (*Tabeburia achracea*) y el higuerón (*Ficus glabrata*) en un área aproximada de 6 ha de bosque; 2.5 ha pertenecientes a la parte nor-occidental y 3.5 ha en la parte sur de la laguna, con el fin de aumentar las poblaciones de bosques.

5.6.1.3 Objetivos específicos

- Realizar el establecimiento de plantaciones forestales protectoras-productoras y protectoras.
- Determinar zonas de aislamiento para propiciar la regeneración de la cobertura vegetal.
- Reducir los procesos de degradación de la cobertura vegetal.

- Revegetar con especies nativas o comprobadamente adaptadas a las condiciones climáticas de la región propias de la laguna Los Caballos.
- Restablecer los valores físico – químicos y biológicos del ecosistema acuático con el fin de garantizar la permanencia y crecimiento de la fauna y flora silvestre.

5.6.1.4 Metodología

Se aplicará una tecnología convencional que consiste en realizar un diagnóstico del área donde se va a reforestar, donde se tenga en cuenta la sensibilización y alistamiento del área para facilitar los procesos de reforestación. Este es un trabajo mancomunado y concertado, donde haya participación tanto del personal técnico, las autoridades ambientales y la comunidad en general a cerca de los alcances y beneficios del proyecto.

Después de realizado el diagnóstico se procede con la etapa de reforestación o siembra de las plántulas acompañada de una capacitación para la comunidad en cuanto al manejo y uso racional de los recursos naturales. El proceso es el siguiente.

- Se seleccionan las semillas de las especies nativas de la región que se van a utilizar para la reforestación del área afectada de la laguna, como el caso del candilero (*Cordia bicolor*), guarataro (*Vitex orinocensis*) y el trompillo (*Guarea gigantea*), árboles que poseen raíces fibrosas especiales para la recuperación de cuencas, protegen la cobertura vegetal de los problemas erosivos y son productores de materia prima, como leña, horcones para potreros y cercados.
- Las semillas pasan a un germinador, que son cajoneras adaptadas con cortinas de polisombra para evitar el impacto del aire y del sol. Las cajoneras están compuestas por cuatro capas; una de tierra, piedra gruesa, gravilla delgadita y arena. Las semillas se nebulizan, en donde deben contener una humedad del 30%.
- En el germinador se le da el tratamiento a las plántulas hasta un tamaño de 10 cms. Una vez las plántulas hallan alcanzado los 10 cms, se procede a preparar las bolsas de 25cm x 10cm, donde se van a ser trasladadas las plántulas.

- Se prepara el sustrato que se va utilizar, la cual esta compuesto principalmente por una tercera parte de arena, 2 parte de abono y una de tierra amarilla. El abono es principalmente estierco de vaca o bobinaza, donde se revuelve todo para posteriormente llenar las bolsas.
- Sacadas las plántulas del germinador y colocadas en sus bolsas se procede a ubicarlas en un lugar de desarrollo y cuidado, preferiblemente un vivero, durante un período de 2 meses para luego ser trasladadas al hábitat final.
- La reforestación de las 6 ha se hará en un trazado de 4 m x 4 m, la cual deben ser drenadas, en donde no se inunde demasiado, el diámetro de los hoyos debe ser de 30 cm hondo x 40 cms de ancho y se llena con el mismo sustrato, dejando un espacio para colocar la plántula y permitir su posterior riego. Se recomienda que estas actividades se hagan en días frescos o por las horas de la tarde, porque le permite a la plántula recuperar el mal trato durante el proceso de siembra en el día.

5.6.1.5 Indicadores

- Supervivencia y desarrollo de las plántulas.
- Condiciones del área de plantación o siembra.
- Áreas en conflicto para el uso del suelo.
- Áreas de amenaza por los problemas de la erosión.
- Áreas aptas para la reforestación.
- Volumen de madera utilizada.

5.6.1.6 Fuentes de Financiación del Proyecto

Municipios, Secretaria del Medio Ambiente Departamental y Municipal, CORPORINOQUIA, ONG´S, FINAGRO, Plan Colombia, FONDO NACIONAL. REGALÍAS a través del Plan Verde del Ministerio del Medio Ambiente.

5.6.1.7 Costos del Proyecto

Los costos del proyecto de reforestación se relacionan a continuación. Ver Tabla 13.

Tabla 13. Costo proyecto de reforestación para 1 hectárea

CATEGORIA DE INVERSION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO (\$)	V/TOTAL (\$)
COSTOS DIRECTOS				
MANO DE OBRA				
Preparación terreno	Jornal	10	20.000	200.000
Trazado	Jornal	3	20.000	60.000
Plateo y ahoyado	Jornal	15	20.000	300.000
Transporte plántulas (menor)	Jornal	3	20.000	60.000
Siembra	Jornal	6	20.000	120.000
Control fitosanitario	Jornal	3	20.000	60.000
Aplicación fertilizantes	Jornal	2	20.000	40.000
Preparación terreno	Jornal	10	20.000	200.000
Trazado	Jornal	3	20.000	60.000
Plateo y ahoyado	Jornal	15	20.000	300.000
Replante	Jornal	2	20.000	40.000
Limpias (dos por año)	Jornal	12	20.000	240.000
Subtotal mano de obra	Jornal	56		1.120.000
INSUMOS				
Plántulas	Plántulas	1210	800	968.000
Fertilizante Orgánico y	Kg	100	600	60.000
Cal Dolomítica	Kg	100	300	30.000
Insecticida Biológico	Kg	2	4.500	9.000
Subtotal insumos				1.067.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS				2.187.000
COSTOS INDIRECTOS				
INSUMOS				
Plántulas	Plántulas	1210	800	968.000
Herramientas (5% mano de obra)				56.000
Transporte insumos (15% del costo de insumos)				160.050
Asistencia Técnica (10% mano obra + insumos)				218.700
Herramientas (5% de mano de obra)				56.000
Transporte insumos (15% del costo de insumos)				160.050
Análisis de suelos				31.000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				465.750
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				2.652.750

El costo para ejecutar el proyecto de reforestación con especies nativas en la parte nor-occidental y sur de la laguna Los Caballos es de **\$ 2.652.750**, para 1 hectárea, para las 6 hectáreas que se necesitan reforestar, el costo total del proyecto es de: **\$15.916.500**.

5.6.2 Proyecto: Educación y capacitación ambiental a la población presente en la Vereda la Panchera

5.6.2.1 Justificación del problema

Este proyecto comprende un conjunto de acciones encaminadas en asegurar una viabilidad social y económica de las tareas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales del humedal por parte de los pobladores locales de la Vereda la Panchera.

Uno de los problemas más significativos detectados en la región es el deterioro de los recursos naturales, como el agua, bosque, suelo y paisaje por las actividades irracionales del hombre, la cual justifica emprender una campaña de educación y capacitación ambiental orientada al cambio de aptitud que deben de tener las personas en cuanto al manejo y uso racional de los recursos naturales. En los alrededores de la laguna Los Caballos se observan prácticas inapropiadas, como la explotación forestal, ganadera y pecuaria, tal vez, son las únicas entradas de dinero que tienen los habitantes de esta región, en otros casos, porque carecen del total desconocimiento de los daños que le pueden causar por el desarrollo de este tipo de actividades a estos ecosistemas.

A través de los programas de educación ambiental se capacitará a los pobladores del área de influencia y a las personas encargadas de ejecutar el proyecto, sobre aspectos relacionados con el Plan de Manejo, la preservación de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, donde se realicen procesos de convivencia ambiental sobre el valor e importancia que tienen estos ecosistemas a nivel Regional, Departamental y Nacional, de esta manera crear el sentido de pertenencia por los recursos naturales. Una de las fortalezas del plan de manejo, es la participación efectiva de los pobladores en la elaboración y ejecución de cada uno de los componentes.

5.6.2.2 Objetivo general

Adelantar un proyecto de educación y capacitación ambiental a nivel formal y no formal a la población presente en la Vereda la Panchera con el fin de promover un mayor grado de compromiso y aumentar la sensibilidad en la comunidad en general sobre la importancia de las lagunas, para que de esta manera darle el manejo más adecuado a los recursos naturales.

5.6.2.3 Objetivos Específicos

- Promover conjuntamente con los pobladores, un proceso interactivo teórico y práctico sobre temas de educación ambiental.
- Fomentar el uso de tecnologías apropiadas para la conservación y preservación de la laguna.
- Capacitar a los pobladores en cuanto al manejo racional de los recursos naturales.
- Capacitar a los profesores del área de influencia del humedal como educadores ambientales.

5.6.2.4 Metodología

Este proyecto de educación ambiental busca generar experiencias que aporten al crecimiento personal de los habitantes de la Vereda la Panchera y que contribuyan al fortalecimiento e integración de la comunidad para buscar alternativas de solución en pro del desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales de las lagunas del Departamento de Arauca.

Lo que se busca con la educación ambiental es concientizar y generar procesos de cuestionamiento sobre nuestra responsabilidad como individuos en la problemática ambiental. Estos programas se realizarán en la Vereda la Panchera, y esta dirigido a todos los habitantes que de una u otra forma se sientan comprometidos con el uso racional de los recursos naturales, especialmente los utilizados de la laguna Los Caballos. Es importante crear un ambiente sano de trabajo que apoye este proceso de aprendizaje, con el fin de garantizar en gran parte el éxito del mismo.

Para dar inicio a este programa de educación ambiental, se adelantaran en primera instancia campañas a través de los diferentes medios de comunicación masivos, como la televisión, periódicos, revistas y radio, donde se invite a la comunidad de la Vereda la Panchera a participar activamente en el desarrollo de este programa de educación ambiental.

Los materiales de apoyo no pueden limitarse a textos, dado que la argumentación es fundamental, ya que es importante que los conferencistas se documenten muy bien y adquieran la información necesaria de diversas fuentes, cuanto más variada sea, más sólida será la explicación.

Los conferencistas deben realizar exposiciones con todos los materiales que ha elaborado para el desarrollo del programa en un lugar que establecerá en mutuo acuerdo con los habitantes de la Vereda la Panchera, la cual debe servir para que todos los habitantes de esta zona conozcan y sean conscientes de la importancia económica, ecológica y cultural que tienen en la conservación de los humedales de nuestro Departamento.

Los encargados de desarrollar este programa utilizarán métodos sencillos para un mejor aprendizaje por parte de la comunidad de la Vereda, en donde se apliquen estrategias que vayan encaminadas a una mejor interpretación del programa de educación ambiental, tales como (utilización de los sentidos, preguntas, pequeñas tareas individuales y de grupo), así como técnicas y procedimientos que permitan la comunicación y la interacción entre éste y el grupo, estimulando la participación de los participantes.

El sitio escogido para la ejecución del programa, debe ser un sitio amplio el cual debe estar adornado con carteleras y afiches que contengan la información relevante sobre distintos aspectos, tales como: geología, suelos, vegetación hidrografía, clima, protección de los recursos naturales, gestión y aprovechamiento del agua como recurso vital para la supervivencia. Todo esto debe ir acompañado de un método expositivo y estético que le permita a los visitantes realizar distintos niveles de lectura y aprovechamiento antes y después de las conferencias.

El programa de educación ambiental tiene una extensión de 60 horas lectivas y se desarrollarán en tres sesiones importantes; sesiones teóricas, salidas a los alrededores de la laguna y prácticas, en donde todo el trabajo de educación de los habitantes de la Vereda la Panchera estará orientado hacia tres líneas importantes del aprendizaje.

1. **La capacitación ambiental:** se ofrecerá a través de diversos talleres educativos, donde se tratarán temas importantes, como: reforestación de bosques, recuperación de cuencas, conservación y restauración de ecosistemas naturales y metodologías para la recuperación paisajística de zonas degradadas.

Para el desarrollo de esta actividad se utilizarán los diferentes medios audiovisuales para su mejor interpretación, como el proyector de acetatos y el video beam, a su vez, se repartirán cuadernillos o cartillas relacionados con los temas a tratar.

- 2. El apoyo a la gestión ambiental:** estará enfocado a prestar asesorías en temas relacionados con los Praes (Proyectos Ambientales Educativos), planificación y gestión ambiental orientados a gestionar e implementar proyectos para dar alternativas de solución en la minimización de los impactos ambientales, generados por los fenómenos naturales o por la intervención del hombre.

Para esta línea de trabajo se tratarán temas relacionados con los modelos de desarrollo sustentable, impulsar y apoyar la investigación y experimentación de tecnologías apropiadas que permitan un desarrollo sostenido y apoyar esfuerzos para realizar investigaciones sobre temas ambientales a nivel universitario esta zona del Departamento de Arauca.

También se hace necesario la ayuda de los medios audiovisuales para el desarrollo de esta actividad, como también dinámicas de grupo con el fin de repartir los temas que se trabajaran, a su vez se repartirán las cartillas relacionadas con los temas que desarrollaran.

- 3. Alternativas educativas:** presenta una serie de herramientas que se pueden usar en el sitio de conferencia o fuera de él, para el desarrollo de actividades ambientales. Esta parte del proyecto incluye también talleres, charlas y recorridos a los alrededores de la laguna Los Caballos.

Las charlas temáticas tendrán un enfoque ecológico orientado a la protección y conservación de estos ecosistemas, en donde se trabajaran temas como; educación ambiental a nivel formal para la conservación de los recursos naturales, áreas naturales protegidas, especies en peligro de extinción, ecosistemas estratégicos, plantas nativas, seres vivos y cadenas alimenticias.

Para el desarrollo de esta actividad se proyectarán videos educativos de muy diversos temas, relacionados con la conservación, flora y fauna, conflictos sociales derivados del aprovechamiento de las zonas húmedas, la evolución natural de los humedales y el impacto de las actividades humanas sobre dicho proceso y además del uso racional de los recursos naturales.

5.6.2.5 Indicadores.

- Nivel educativo de la población.
- Retención y éxito de los talleres.
- Recurso humano disponible para la realización de los talleres.
- Índice de desarrollo social (infraestructura educativa).
- Cobertura del sistema educativo.
- Personal encargado de la ejecución de los programas de educación ambiental.

5.6.2.6 Fuentes de Financiación del Proyecto.

Municipios, Secretaria del Medio Ambiente Departamental y Municipal, CORPORINOQUIA, ONG'S, FINAGRO, Plan Colombia, FONDO NACIONAL. REGALÍAS a través del Plan Verde del Ministerio del Medio Ambiente.

5.6.2.7 Costo del Proyecto para un período de 3 meses.

Los costos del proyecto de Educación Ambiental para los habitantes de la Vereda la Panchera se relacionan a continuación. Ver Tabla 14.

Tabla 14. Costo proyecto de educación ambiental para un período de 3 meses.

CATEGORIA DE INVERSION	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO (\$)	V/TOTAL (\$)
Personal certificado y/o Ingeniero Ambiental.	Personas	1	2.500.000.00	2.500.000.00
Mano de obra no Calificada.	Personas	2	350.000.00	700.000.00
Materiales, insumos y Cartillas.	Unidad	60	15.000.00	900.000.00
Refrigerios.	Unidad	120	5.000.00	600.000.00
Viáticos.	\$	1	800.000.00	800.000.00
Imprevistos	\$	1	500.000.00	500.000.00
Total				6.000.000.00

Los costos para la realización de este proyecto de Educación Ambiental son de **\$6.000.000.00**, para un período de 3 meses.

6 CONCLUSIONES

La laguna Los Caballos es uno de los humedales del Departamento de Arauca importantes para el desarrollo de la vida silvestre, porque se ha convertido en el hábitat propicio para especies de fauna y flora, por eso es urgente adelantar los programas de educación ambiental y de reforestación para recuperar, conservar y preservar estos ecosistemas para las generaciones futuras.

Actualmente se están registrando cambios rápidos y significativos en la utilización de los recursos naturales de la laguna los caballos como consecuencia del alto índice de crecimiento de la población, la extensa deforestación, el aumento de la sabanización y la expansión hacia las últimas fronteras agrícolas. Este conjunto de acciones está originando que los procesos de regeneración de estos ecosistemas se hagan irreversibles.

Es por eso que es importante adoptar medidas urgentes de conservación y preservación de estos humedales, con el fin de procurar un equilibrio adecuado entre la conservación y el desarrollo sostenible y sustentable de estos ecosistemas, mediante la participación activa de la comunidad, organizaciones no gubernamentales, municipalidades, universidades y otras organizaciones civiles en la adopción de decisiones viables sobre el manejo racional del medio ambiente.

En este ecosistema el estudio de la diversidad biológica ha recibido menos atención, probablemente debido a que ha sido tradicionalmente considerado como de poca o baja diversidad en relación con otros ecosistemas como las selvas tropicales. Esta aproximación es equivocada, sobre todo si consideramos que los mamíferos de la sabana pueden ser incluso mayor que los de la selva.

Se pudo observar que la diversidad tanto florística como faunística es baja y se encuentra ampliamente distribuida e intervenida, no solo en el sector de la laguna, sino en todas las áreas aledañas al ecosistema, encontrándose con un alto grado de intervención, en donde el hombre se ha venido convirtiendo en su principal enemigo, que través de sus actividades cotidianas como el sobrepastoreo, quema y tala de los bosques esta agotando y acabando de una forma indiscriminada los recursos naturales de la laguna Los Caballos.

La puesta en marcha de este plan de manejo constituye una necesidad prioritaria de conservación, la cual traería beneficios ecológicos, sociales y económicos valiosos, ya que permite abrir los espacios de concertación y participación ciudadana como mecanismos de cooperación, dialogo y apoyo para el fomento de programas orientados al desarrollo sostenible y sustentable de estos ecosistemas.

Si estos ecosistemas están en peligro de extinción, la humanidad también lo esta, por eso es de suma importancia enfrentar el problema de una manera inteligente y no tratar de agravarlos mas, mediante el desarrollo de estrategias donde se invite a participar a las organizaciones no gubernamentales, publicas, privadas y a la sociedad civil en general, para que aporten cada uno de ellos su granito de arena en la búsqueda de las soluciones viables para el desarrollo normal de estos ecosistemas.

El paisaje tienen un relieve moderado para cultivos, presentan limitantes relacionadas a la baja fertilidad, baja disponibilidad de nutrientes y baja capacidad de retención de estos.

Es importante decir que los llaneros de estas tierras no utilizan productos químicos para el mejoramiento de sus especies, ya sea para la agricultura o para la ganadería, ya que estas sustancias pueden influir fundamentalmente en la salud ambiental de los ecosistemas acuáticos y sobre todo en la salud humana.

La utilización racional de los recursos naturales de los humedales requiere un enfoque ecológico de la planificación a largo plazo para su buen manejo, para ello se requiere institucionalizarlo mediante la introducción de cambios en la forma en que los gobiernos y las instituciones planifican la utilización de estos recursos que son extraídos de los ecosistemas acuáticos para ser utilizados con fines comerciales.

7 RECOMENDACIONES

Revisar la normatividad legal ante las entidades encargadas de velar por el manejo adecuado de los recursos naturales, ya que las políticas, leyes y normas ambientales vigentes son ineficaces y desconocidas por los habitantes de la Vereda la Panchera, esto se debe a la poca presencia de las entidades del Estado, como es el caso de Corporinoquia y la Secretaria del Medio Ambiente Departamental y Municipal, entidades que están relacionadas con la preservación, conservación y desarrollo de las medidas eficaces de protección de estos ecosistemas.

Es importante la participación activa de las autoridades ambientales regionales y las Corporaciones con competencia, con el fin de atender y dar solución a la problemática ambiental que aqueja actualmente a los humedales del Departamento de Arauca. Para esto se requiere de un trabajo mancomunado entre las Organizaciones no Gubernamentales, las instituciones del Estado, los grupos ecológicos y la comunidad, tienen el compromiso de conservar y mantener estos ecosistemas en el tiempo para que las generaciones futuras sean también los artífices de su manejo apropiado.

Detener cualquier proceso de urbanización, reubicación de cualquier infraestructura que pueda alterar el equilibrio natural de la laguna, ya que este tipo de actividades agravaría aun mas el problema, porque se estaría contaminando las aguas de la laguna por la acumulación de residuos sólidos, las aguas residuales caerían a la laguna de esta forma destruiría toda forma de vida acuática que hubiese en el humedal y se contaminaría el aire ya que generaría una mayor contaminación atmosférica.

La concienciación, la educación ambiental y participación activa de todos, enfocados apropiadamente, son prácticas fundamentales para que el manejo ambiental de estos ecosistemas se logre y se pueda llevar a cabo dentro de un ambiente de sostenibilidad ecológica, económica y social.

Establecer los mecanismos de coordinación y concertación con los agentes sociales y ecológicos con el fin de definir las pautas que se deben tener en cuenta para el uso racional de los recursos naturales.

Uno de los aspectos importantes que deben tener en cuenta para el desarrollo sostenible de los humedales es la integración del medio ambiente y la economía en la adopción de decisiones que ayuden a mitigar los impactos negativos originados por la mala utilización de los recursos naturales y a su vez evitar que estos ecosistemas acuáticos se pierdan y se destruyan cada día mas.

Fomentar y desarrollar las campañas de información y divulgación de los valores y funciones ecológicas que tienen las lagunas para el fomento del desarrollo de la vida silvestre, especialmente dirigidas a las autoridades locales y a la sociedad civil en general.

Desarrollar programas de educación ambiental con el fin concientizar a la gente en cuanto al manejo adecuado de las lagunas y que conozcan su verdadera importancia ecológica, ya que son un patrimonio ambiental de la nación.

Estos humedales tendrían las mismas posibilidades de recibir protección y una asignación especial de recursos si las autoridades encargadas de velar por la buena utilización de los recursos naturales de estos humedales asignasen un valor económico y ecológico a los servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas, tales como; purificación de las aguas, protección contra las inundaciones y protección de cuencas, nadie tiene debidamente en cuenta estos servicios ambientales porque quienes están encargados de formular las políticas ambientales rara vez tienen en cuenta los efectos que surten sobre el medio ambiente la uso irracional de estos humedales.

Por lo tanto la solución de los problemas ambientales, no solo depende de la descontaminación, de la reforestación, o de una administración en particular, sino más bien de nuestra capacidad de conciliar los conflictos de uso, de la conciencia ambiental que todos tengamos para mantener una relación sana con la naturaleza y con nosotros mismos, pero sobre todo la manera insistente de buscar los problemas y poderlos contrarrestarlos.

La puesta en práctica real de este plan estratégico de concertación comunitaria mediante el desarrollo de los objetivos operativos, en donde lo que se busca con ellos es recuperar en gran parte el funcionamiento normal de este ecosistema.

8 BIBLIOGRAFIA.

Aves de los Humedales Bogotanos. Arauca 25 de Septiembre de 2002.
<http://www.members.tripod.com/maomolina/aves.htm>

COLES DE NEGRET, Helen. Metodología para la Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental. Bogotá. 31 – 32, 35 p. 1987.

Concepto y tipología de los humedales de la región. Arauca 25 de Septiembre de 2002. <http://www.carm.es/cma/dgmn/mnatural/Humedal/concepto.htm>

Conservación y gestión sostenible de los humedales. Arauca 25 de Septiembre de 2002. <http://www.tierra.org/agua/corservaciónhumedales.htm>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA. Guía de Campo para la toma de Muestras de Agua. Medellín. 11 p. 2002.

EMLÉN, J. T. Population densities of birds derived from transect counts. The Auk 88: 323-342. 1971.

Enciclopedia de consulta Microsoft Encarta 2003.

Estudio y Reconocimiento Suelos Zona piloto de Arauca. Marco F. Cano. 1964

GUTIÉRREZ, L. Gestión Ambiental en el Camino Confiable. Bogotá. Primera Edición. Editorial Gente Nueva. 110 p. 2001.

Borbón, I C. El Proyecto Para Identificar las Especies Florísticas en el Departamento de Arauca (Árboles de Arauca). 2001.

Informe de resultados muestreo fisicoquímico e Hidrobiológico, cuerpos de agua del área de influencia proyecto creación y protección de zonas de reserva natural, Municipios de Arauca, Arauquita Puerto Rondon, Fortul, Cravo Norte y Tame, Departamento de Arauca. p.34-35. 2003.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CESTIFICACIOIN, Tesis y Otros Trabajos de Grado. Bogotá. Icontec. 132 p. NTC 1486. 1996.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) 2002.

Laboratorios de Hidroanálisis Ltda. y Prodycon, p.1-4. 2002

Ministerio del Medio Ambiente - Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Humedales Interiores de Colombia. Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Bogotá. 1999.

Nombres científicos y vulgares de las plantas comunes. 136 p.

OJASTI, J. Manejo de la Fauna Silvestre Neotropical. Estados Unidos. Smith Lithographic Corporathhions. 191 – 201 p. 2000

Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Departamento de Arauca. Secretaría de Plantación Departamental. 2000.

Programa de Saneamiento Básico, Alcaldía del Municipio de Arauca 2000.

Ramsar 1971. Convención sobre los humedales. Arauca 25 de Septiembre de 2002. http://www.ramsar.org/wurc_policy_colombia_inland.htm#pre

ROLDAN, P G. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín Colombia. Universidad de Antioquía. 231 – 242, 271 p. 1992.

ROLDAN, P G. Guía Para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquía. Medellín. Impreados Presencia S.A. 4 – 6 p. 1996.

SÁNCHEZ, E; ALVAREZ, R y ESCOBAR, E M. Una Aproximación a los Humedales en Colombia. Bogotá. Primera Edición. Editorial Guadalupe Ltda. 163p. Abril de 1998.

SCOUT, D. CARBONELL, M (Compiladores). Inventario de humedales de la región Neotropical, IWRB Simbridge y UICN Cambridge. 1990

SISTEMA SATELITAL (Landsat) 2001.

W. CANTER, Larry. Manual de evaluación de impacto ambiental. Madrid. Editorial Mc Graw – Hill. 842p. 2000.

W.D. GRANT, P.E LONG. Microbiología ambiental, Zaragoza, España; Acribia. S.A; 37 – 49p. 1989.

Anexos

PLANILLA DE CAMPO PARA LOS PERFILES IDEALIZADOS

No.	ESPECIE	DIAMETRO (cm)	X (m)	Y (m)	ALTURA (M)	COPA (M)	FORMA

LUGAR: _____

FECHA: _____

COORDENADAS: _____

Anexo A

PLANILLA PARA RECOLECCION DE MUESTRAS BOTÁNICAS

No: _____ Fecha: _____
Municipio : _____ Vereda : _____
Sitio o finca : _____

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Habito: Árbol: _____ Arbusto: _____

Tronco: Recto: _____ Acanalado: _____ Cilíndrico: _____

Otro: _____

Látex: Lechoso: _____ Acuoso Transparente: _____

Otro: _____

Hojas: Lustrosas: _____ Coriáceas: _____ Quebradizas: _____

Color Haz: _____ Color Envés: _____

Flor: Color Cáliz: _____ color corola: _____

Color Estambres: _____

Frutos: Color _____ Aroma _____

Semillas: Color _____

Anexo B

FORMULARIO DE FAUNA SILVESTRE

NOMBRE DEL ECOSISTEMA: _____

INVESTIGADORES: _____

LOCALIZACION: _____

DESCRIPCION GENERAL: _____

NOBRE PROPIETARIOS: _____

DEMARCACION DE PROPIEDAD EN MAPA: si ____ no ____

COMENTARIOS: _____

Anote las especies observadas y señale su clase indicando su frecuencia como: A=Abundante, C = Común, O = Ocasional o R = Rara. Para las especies no conocidas indique su género, familia o nombre común cuando no sea posible.

ESPECIE	OBSERVACION DIRECTA	TESTIMONIO DE LA COMUNIDAD	RASTROS	HABITAT DONDE FUE VISTA

Habitat: Sabana (Sa), Bósque de galería (Bg), Bosque de piedemonte (Bm), y Mata de monte (Mm).

Anexo C

FORMATO TALLER VEREDAL

Taller a realizar por parte del pasante de la universidad nacional de Colombia Sede Arauca para la Elaboración del Plan Eestratégico de Concertación Comunitaria para la Protección y Conservación de la Laguna los Caballos en el Área Rural del Municipio de Arauca.

Nombre del Ecosistema: _____ **Fecha-**

Vereda: _____

1) Qué opina usted sobre lo que se pretende hacer en la laguna.

2) Considera que el ecosistema esta deteriorado?. SI _____ NO _____

Porqué? _____

3) Qué recomendaría usted que se deba hacer en la laguna los caballos.

- A. RECUPERARLO.**
- B. MANTENERLO.**
- C. APROVECAHRLO SIN DAÑARLO.**

4) Cómo podría hacerlo?.

5) Según usted dibuje la laguna.

FIRMA DEL PARTICIPANTE.

Anexo D

FORMATO DE LA ENCUESTA SOCIAL

MUNICIPIO: _____ **VEREDA:** _____

ECOSISTEMA: _____

PROPIETARIO O HABITANTE ALEDAÑO: _____

DIRECCION: _____

CUANTAS PERSONAS VIVES EN LA CASA: _____

SERVICIOS SANITARIOS: SI _____ NO _____

CUANTO TIEMPO HACE QUE VIVE EN EL AREA: _____

DISTANCIA DE LA VIVIENDA ECOSISTEMA: _____

PRINCIPAL USO DEL SUELO: _____

LA LAGUNA SE SECA: SI _____ NO _____

PERMANECE DURANTE TODO EL AÑO: SI _____ NO _____

OBSERVACIONES: _____

AFLUENTES: _____

EFLUENTES: _____

ESTARIA DISPUESTO A PARTICIPAR EN LA ELABORACION DEL PLAN DE MANEJO Y EN SU EJECUCION: SI _____ NO _____

PORQUE: _____
