

EVALUACION ECOLOGICA Y AMBIENTAL DEL HUMEDAL AGUAS CLARAS,
BARRIO LA ALBORADA, VILLAVICENCIO, META.

NORALBA HURTADO ESPINOSA
YAZMINE QUINTERO VALDEZ
JORGE RAMÍREZ VALENCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL

ACACIAS

2013

EVALUACION ECOLOGICA Y AMBIENTAL DEL HUMEDAL AGUAS CLARAS,
BARRIO LA ALBORADA, VILLAVICENCIO, META.

NORALBA HURTADO ESPINOSA
YAZMINE QUINTERO VALDEZ
JORGE RAMÍREZ VALENCIA

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agroforestal

Genidth Díaz Rodríguez
Directora

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL

ACACIAS

2013

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Acacias, septiembre 20 de 2013

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mi madre Luz Celia Valdez Fernández por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis hermanos quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional. A mi esposo Luis Hernando Salgado quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional y mis hijos Luisa Anyud Salgado Quintero, Brayan Alexis Salgado Quintero a quienes quiero con todo mi corazón, a mis compañeros Jorge Eliecer Ramírez y Noralba Hurtado Espinosa.

A todos mil gracias, Dios los bendiga.

YAZMINE

Dedico esta tesis Al creador de todas las cosas, por haberme dado la vida y fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado, permitiéndome haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Deyanira Espinosa, por su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. Al hombre que me dio la vida, mi padre Norberto Hurtado Ruiz, al que a pesar de haber perdido; donde este era su sueño... se ha cumplido y sé que este momento hubiera sido tan especial para tí como lo es para mí. A mi esposo Álvaro Enrique León Beltrán, a quien quiero mucho y agradezco, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesto a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis hijos Sully, Yelí Y Alvarito, porque los amo infinitamente con todo mi corazón. A mis compañeros, Yazmine y Jorge porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

A todos mi agradecimiento y aprecio.

*Siempre es el momento apropiado para hacer lo que es correcto
(Martín Luther King)*

NORALBA

En la vida existen grandes retos y compromisos que adquirimos con nosotros mismos y con quienes nos rodean; y la esencia de la vida es hacerlos realidad; con la certeza de ser día a día mejores personas.

Es por eso que este trabajo de grado se lo dedico al más grande de todos a Dios, a mi madre Flor Elisa Valencia Soto, a mi padre Ramón Ramírez Valencia, a mi esposa Leidy Moreno Riaño y a mis compañeras de tesis Yazmine Quintero, Noralba Hurtado y a todas aquellas personas que han sido guía en el desarrollo de nuestra carrera. Hoy podría hacer un listado y sería infinito pues muchas personas han aportado para mi desarrollo personal y profesional.

A todos, mi agradecimiento y aprecio.

Díme y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo.
(Benjamín Franklin)

JORGE

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Licenciadas Gloria Abella y Olga Lucia Pinzón, de la Institución educativa San Francisco De Asís del Barrio la alborada, por su valioso aporte de información sobre el humedal producto de su experiencia y trabajo dedicado y admirable en pro de la conservación de este pulmón ambiental.

Al Señor presidente de la Junta de acción comunal del Barrio la alborada Lic. Jaime Orlando Hernández y a sus líderes comunitarios por su compromiso, participación, acompañamiento en todo el proceso de esta investigación.

A los docentes y directivos de la UNAD, quienes nos guiaron y orientaron, durante este recorrido académico.

A personas tan importantes en este proceso como Diana Carvajal, el Ingeniero Raúl Vargas, el ingeniero Eleazar Duran Mora, quienes han puesto uno a uno su interés y voluntad en nuestro beneficio.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos inspiraron y motivaron a trabajar por la recuperación de este bello ecosistema estratégico de Villavicencio

CONTENIDO

GLOSARIO.....	11
RESUMEN.....	14
ABSTRACT AND KEY WORDS	16
INTRODUCCIÓN.....	18
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	19
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	22
1.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	22
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
2. MARCO REFERENCIAL.....	25
2.1 MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.....	25
2.1.2 Función de los humedales	27
2.1.3 Afectación de los Humedales en Colombia.....	30
2.2 MARCO LEGAL.....	35
2.3 MARCO ESPACIAL.....	39
2.4 MARCO TEMPORAL	42
III. CAPITULO METODOLÓGICO – INSTRUMENTAL	43
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.1 Objetivo General.....	43
3.2 Objetivos específicos	43
3.3 Metodología.....	44.
3.4 Contenido	50
IV. CAPITULO RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	53

4.	RESULTADOS DEL PROYECTO- PRESENTACION Y ANALISIS	53
4.1	GENERALIDADES Y LOCALIZACION DEL HUMEDAL.....	53
4.2	CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL.....	59
4.3	CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA.....	85
4.4	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	95
4.5	EVALUACION ECOLOGICA, SOCIOECONOMICA Y AMBIENTAL DEL HUMEDAL.....	92
4.6	ACTIVIDADES DE SENSIBILIZACION Y CAPACITACIÓN	102
4.7	PLAN DE ACCIÓN PROPUESTO	104
4.8	SOCIALIZACION DEL PLAN DE ACCION.....	107
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	110
6.	BIBLIOGRAFIA	112
7.	ANEXOS.....	115

LISTA DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1.	Clasificación de los humedales	31
Tabla 2	Criterios y valoración de Humedales	33
Tabla 3	Normatividad ambiental sobre humedales en Colombia	35
Tabla 4	Procedimiento de la investigación	44
Tabla 5	Plan de trabajo de la ejecución del proyecto	50
Tabla 6	Coordenadas del Humedal Aguas Claras	58
Tabla 7	Formato de Inventario y cálculo de Área Basal y Volumen	61
Tabla 8	Composición Florística del Inventario	63
Tabla 9	Abundancia	66
Tabla 10	Frecuencia absoluta y relativa	68
Tabla 11	Dominancia	70
Tabla 12	Índice de Valor de Importancia IVI	72
Tabla 13	Resumen Brinsales y Latisales	74
Tabla 14	Abundancia y Frecuencia para regeneración natural	75
Tabla 15	Fauna presente en el Humedal Aguas Claras	79
Tabla 16	Propiedades organolépticas del agua	83
Tabla 17	Resultados análisis de laboratorio del agua del pozo	84
Tabla 18	Resultados análisis de laboratorio del agua del Caño	85
Tabla 19	Ficha informativa del Humedal	86
Tabla 20	Dinámica Poblacional/2012 Villavicencio Vs. Comuna No. 7	87
Tabla 21	Análisis del servicio médico habitantes de la Comuna 7	91
Tabla 22	Actores sociales y participación conservación del Humedal Aguas Claras	92
Tabla 23	Diagrama de oportunidades de gestión en el Humedal	93
Tabla 24	Resumen actividades e impactos Humedal Aguas Claras	96
Tabla 25	Resumen de actividades de socialización y capacitación	103

Tabla 26	Plan de acción restauración ecológica del Humedal Aguas Claras	106
----------	--	-----

LISTA DE GRÁFICAS

		Pág.
Grafico 1.	Distribución de individuos por familia.	64
Grafico 2.	Abundancia por especie	67
Grafico 3.	Frecuencia Absoluta y relativa por especie	68
Grafico 4.	Dominancia absoluta y relativa por especie	71
Grafico 5.	Índice valor de Importancia IVI	73
Grafico 6.	Abundancia Absoluta y relativa brinzales	76
Grafico 7.	Frecuencia Relativa y absoluta Brinzales	77
Grafico 8	Perfil de vegetación Humedal Aguas Claras	78

LISTA DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Resolución 196 del 2006	115
Anexo 2	Plano Localización del Humedal en Villavicencio	
Anexo 3	Imagen georreferenciación área de estudio Humedal	
Anexo 4	Matriz de impactos ambientales	
Anexo 5	Mapa localización impactos ambientales en el Humedal	
Anexo 6	Listas de asistencia	
Anexo 7	Evidencias fotográficas del trabajo realizado	
Anexo 8	Resultados de laboratorio análisis de agua	

GLOSARIO

ACIDEZ: Contenido de iones hidrogeno de una solución, que se expresa por un valor en la escala del PH una solución es acida si la concentración de hidrogeniones (H^+) es mayor que la de iones hidroxilo (OH^- ...)

AGROQUIMICOS: Productos químicos que se usan en la agricultura. Ejemplos: abonos y plaguicidas.

AGUAS NEGRAS O RESIDUALES: Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloides y solidas en suspensión.

ANTROPICO: Debido al hombre.

BIOACUMULACION: Proceso por el cual organismos que viven en un medio que contiene una concentración relativa baja de una sustancia química pueden llegar a acumular en sus tejidos dicha sustancias, alcanzando concentraciones considerablemente más altas que las existentes en el medio con el consiguiente perjuicio para la salud del organismo.

BIODEGRADABLE: Sustancia que puede ser descompuesta por cierta rapidez por organismos vivientes, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias.

BIODIVERSIDAD: Variedad de organismos vivos en una área determinada.

BIOMA: Grandes comunidades bióticas que exhiben asociaciones vegetales y animales similares.

BIOSFERA: La parte de la tierra en la que habitan seres vivos.

BIOTICO: Todo lo viviente. Una asociación biótica comprende las plantas y los animales presentes en un área determinada.

BOSQUE SECUNDARIO: El que aparece después de cortas quemas y utilización agropecuario del terreno o sitio desbastados por accidentes naturales.

COLIFORME: Bacteria común en el intestino de los vertebrados, entre ellos el hombre. Su presencia en las aguas, con índices altos se toma como indicador de contaminación por excremento humano.

CONTAMINACION AMBIENTAL: Es la presencia de sustancias nocivas y molestas en nuestro recursos naturales como el aire, el agua, el suelo, colocadas allí por la actividad humana en tal calidad y cantidad que pueden interferir la salud y el bienestar de las personas.

CUENCA HIDROGRAFICA: Es una porción del terreno definido, por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar.

EUTROFICACION: Enriquecimiento de un sistema acuático resultante de una entrada alta de nutrientes (fertilizantes o aguas negras)

EROSION: Desgaste del suelo por acción de diversos factores naturales como los vientos (erosión eólica), lluvias (erosión pluvial), ríos (erosión fluvial).Las dos últimas forman parte de la erosión hídrica

EVALUACIÓN: Determinación del estado de los humedales y de las amenazas que pesan sobre ellos, como base para reunir información más específica mediante actividades de monitoreo.

HABITAT: Es la residencia, lugar o área donde vive un organismo son todos sus factores, también se pueden incluir los alrededores inmediatos que ocupa dicha

Especie. Es el ambiente natural e un organismo, el lugar que se cría, se encuentra o habita de modo natural,

IMPACTO AMBIENTAL: Respuesta a la naturaleza ante la modificación ejercida por el hombre en un ecosistema. Es la resultante de una serie de efectos negativos y positivos.

INVENTARIO: Recolección y/o reunión de información básica para la gestión de los humedales, incluido el establecimiento de una base de información para actividades de evaluación y monitoreo específicas.

NO BIODEGRADABLE: Compuesto que no se descompone por acción biológica o bioquímica de un ecosistema. Sin embargo puede ser degradado por agentes físicos, como la luz (fotodegradable).

PH: Medida de la acidez o alcalinidad de un material líquido o sólido. EL pH se representa sobre una escala que vale de 0 a 14.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL: Plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

SANEAMIENTO AMBIENTAL: Una serie de medidas encaminadas a controlar, reducir o eliminar la contaminación, con el fin de lograr mejor calidad de vida para los seres vivos y especialmente para el hombre.

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el Barrio La Alborada de la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta, los autores son estudiantes de X semestre del programa de Ingeniería agroforestal de la UNAD_CEAD Acacias. Consiste en un proyecto tipo descriptivo, que surge una vez identificada la problemática ambiental de un ecosistema estratégico localizado dentro del perímetro urbano de esta ciudad, como es el Humedal Aguas Claras.

El grupo investigador estableció que sobre este humedal no existía información en las entidades del área ambiental de la jurisdicción de Villavicencio, sin embargo, la comunidad cuenta que fue durante muchos años una fuente abastecedora del acueducto para este barrio, que debido a la presión demográfica, al crecimiento acelerado y sin planificación de la ciudad, en los últimos años ha disminuido de tamaño así como su oferta de bienes y servicios ambientales, presentando problemas como contaminación por residuos sólidos, invasión de rondas, inseguridad, deforestación, entre otros. Entonces, surge la pregunta de investigación.

¿Cómo establecer el deterioro ecológico y ambiental del humedal aguas claras para proponer estrategias de manejo pertinentes en pro de su recuperación?

Se plantea entonces, realizar una evaluación ecológica y ambiental del humedal, para tener información concreta sobre su estado y problemática ambiental, que contribuya a servir como línea base para una planificación pertinente del manejo sostenible, que debe hacerse de este importante ecosistema, con la participación de la comunidad aledaña.

La Metodología que se utilizó, se adaptó de la resolución 196 del 2006 del

Ministerio de Medio ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, consiste inicialmente en localizar y georreferenciar el humedal dentro de la ciudad de Villavicencio, delimitando el área de estudio y pertinencia de la investigación, posteriormente se caracterizó ecológica y socioeconómicamente el humedal, para ello partió de información secundaria, se realizó un inventario forestal, se identificó la fauna existente por observación, también se determinaron las características físico, químicas y biológicas del agua, a través de un análisis. Se identificaron y valoraron los impactos ambientales mediante una Matriz EIA. El estudio social se realizó mediante talleres con la comunidad, encuestas y recorridos guiados por el humedal.

Posteriormente, esta información se evaluó desde el punto de vista del estado real del humedal, una vez, terminada esta etapa, se socializaron los resultados obtenidos con la comunidad, capacitando a los líderes de diferentes organizaciones (JAC, Colegio, Alcaldía, etc.) quienes propusieron estrategias para recuperar el humedal, las cuales, se recopilaron en un plan de acción.

Como resultados concretos se tiene: un mapa temático del humedal, un documento de caracterización ecológica, ambiental y socioeconómico del humedal, una matriz de impactos ambientales del humedal, los principales líderes de la comunidad sensibilizados y capacitados sobre el tema, un documento impreso a manera de material divulgativo con el plan de acción.

Palabras clave: Humedales de Villavicencio, evaluación ecológica, evaluación social, evaluación ambiental, plan acción recuperación de humedales

ABSTRACT

This research was carried out in Alborada neighborhood from Villavicencio city, Meta's Department, the authors are students of X semester Engineering agroforestry program from UNAD_CEAD Acacias university. It consists of an descriptive project, once identified emerging environmental issues of a strategic ecosystem, located within the urban perimeter of this city, just like that as he Wetland Aguas Claras.

The research team established that there was this wetland information entities in the environmental area of the Villavicencio's jurisdiction, however the community was for many years a aqueduct supplying source for this neighborhood, that due to the population pressure, the rapid and unplanned growth of the city, in recent years, has decreased in size as well as its range of environmental goods and services, presenting issues such as solid waste pollution, invasion of rounds, insecurity, deforestation, among other than arises the research question.

¿How to establish ecological and environmental deterioration clear water wetland, to propose appropriate management strategies towards recovery?

This raises, make an assessment of wetland ecological environment, to have specific information about their status and environmental problems, contributing to serve as a baseline for relevant planning sustainable management, which should be done in this important ecosystem, involving of the surrounding community.

The methodology that was used it's adapted from Resolution 196 of 2006 of the Ministry of Environment, Housing and Territorial Development, initially consists in localize and georeferencing the wetland within the Villavicencio city , delimiting the

area of study and research relevance subsequently characterized the wetland ecological and socio-economically, for it came from secondary information, we conducted a forest inventory identified existing wildlife observation, also determined on the physical, chemical and biological characteristics of water, through an analysis . Were identified and evaluated the environmental impacts by EIA Matrix. The social survey was conducted through community workshops, surveys and guided by the wetland.

Subsequently, this information was evaluated from the viewpoint of the actual state of the wetland, once completed this stage, the results obtained were socialized with the community, empowering leaders from different organizations (JAC, College, Mayor ...), who proposed strategies to restore the wetland, which were collected in an action plan.

Keywords: Villavicencio's Wetlands, ecological assessment, social assessment, environmental assessment, wetland restoration action plan.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo, se realiza el diagnóstico y la evaluación ecológica, socioeconómica y ambiental, de un valioso ecosistema urbano, de gran importancia para los habitantes del Barrio la Alborada como lo es el Humedal Aguas Claras, en años anteriores, fuente abastecedora del acueducto de esta zona, hoy en proceso de extinción por la presión de varios factores antrópicos, principalmente la invasión de rondas, la contaminación por residuos sólidos y escombros y la consecuente pérdida de biodiversidad.

Se inició con una delimitación del humedal, el inventario forestal y faunístico de la zona de estudio, la evaluación de los impactos ambientales, es importante resaltar que todo este proceso se contó con el compromiso y participación de los líderes comunitarios y los docentes de la institución educativa San Francisco De Asís de este barrio, quienes se sensibilizaron y capacitaron, dejando como uno de los resultados una creciente motivación por continuar recuperando este patrimonio natural.

Finalmente, se propone un plan de acción, promoviendo estrategias realizables a corto y mediano plazo, que se espera sean llevadas a cabo por los diferentes actores sociales involucrados en esta tarea de recuperar el Humedal y aprovecharlo sosteniblemente.

CAPITULO I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Pese a la amplia normatividad sobre el tema de humedales en el país, donde se reconoce su importancia como ecosistemas estratégicos, se promueve su conservación, manejo sostenible y recuperación, en nuestra región y en especial el municipio de Villavicencio, se observa poco interés por el tema, se carece de información o investigaciones sobre su uso, no se hace cumplir la legislación vigente, priman los intereses económicos sobre los ambientales a la hora de definir el destino de estos ecosistemas urbanos.

De la búsqueda de información secundaria sobre los humedales existentes en el Municipio y su manejo, en algunas entidades como la secretaria de Medio Ambiente de la alcaldía de Villavicencio y CORMACARENA, se identificó que el Municipio de Villavicencio, cuenta con 8 zonas de Reserva reconocidas como son:

- Zona Reserva Forestal de Buenavista
- Reserva Forestal protectora cerro vanguardia
- Reserva forestal protectora cuenca alta del caño vanguardia
- Quebrada Vanguardia 1
- Reserva Forestal protectora de los Caños: Grande, pendejo, San Luis de Ocoa
- Zona de Reserva natural Parque Coroncoro
- Zona Reserva Forestal Protectora el Charco
- Humedal de Kirpas Pinilla La Cuerera
- Humedal Zuria

En este sentido, el Humedal que nos ocupa en esta investigación: El Humedal Aguas Claras ubicado en el Barrio la Alborada, no se incluye en las zonas de reserva del Municipio, desconociendo su importancia, ya que durante muchos

años fue la fuente abastecedora del acueducto del barrio, aún existe el pozo subterráneo, pero está abandonado a merced del vandalismo, pues a la infraestructura donde se encuentra le robaron las puertas y ventanas, esta sin protección alguna, siendo un riesgo para animales y para la comunidad.

Por otra parte, encontramos que Villavicencio como capital del Departamento del Meta es una ciudad intermedia, dada sus condiciones fisiográficas y la cercanía con la capital de la república, tiene una gran proyección de desarrollo, motivo por el cual se presenta un crecimiento acelerado, llegando a afectar e intervenir negativamente sus zonas de reserva y entre ellas, los humedales.

El humedal Aguas Claras, dada su localización estratégica en el corredor urbano industrial vía a Puerto López, es uno de los más afectados con ese crecimiento de la ciudad, en los últimos 5 años ha disminuido su tamaño y oferta ambiental, debido a que se construyeron en su área de influencia, asaderos, universidades, casas, canchas, parqueaderos, entre otros, causando cambios que afectan negativamente la vida de las especies y la biodiversidad del humedal. Los principales problemas identificados en este humedal son:

- Deforestación acelerada
- Contaminación por residuos sólidos
- Extinción de especies de flora y fauna
- Disminución de las zonas de amortiguación
- Cambios en la calidad y cantidad del agua
- Inseguridad
- Pérdida del paisajismo
- Cambio en el uso del suelo
- Invasión de ronda y zona de protección
- Construcciones dentro del humedal
- Siembra de cultivos en las rondas

Pronostico

Al continuarse con ese modelo de desarrollo, donde prime lo económico frente a lo ambiental, además sin una delimitación, ni el reconocimiento del Humedal Aguas Claras como zona de reserva natural, de importancia ecológica y social para la ciudad, muy seguramente en pocos años desaparecerá en su totalidad permitiéndose la construcción de casas y establecimientos comerciales como actualmente se observa.

Alternativas para superar la situación actual (Control al pronóstico).

Alternativa 1.

Evaluar ecológica, ambiental y socioeconómicamente el Humedal Aguas Claras como estrategia para reconocer su importancia como ecosistema estratégico dentro de la ciudad y de esta manera promover planes de acción para su recuperación

Alternativa 2

Reconocer por parte de la Alcaldía de Villavicencio y CORMACARENA, el Humedal Aguas Claras, como área de reserva natural de importancia local, de esta manera frenar su deterioro e invasión.

Se requiere, llevar a cabo la primera alternativa, para levantar la línea base y formular planes de acción coherentes con las potencialidades y limitaciones que se presenta en el área de influencia de este Humedal.

1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo establecer el deterioro ecológico y ambiental del humedal aguas claras, para proponer estrategias de manejo pertinentes en pro de su recuperación?

1.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es el área de actual del Humedal Aguas Claras?

¿Qué especies vegetales y animales han desaparecido, en el Humedal?

¿Qué especies vegetales y animales, existen actualmente en el Humedal?

¿Cómo es la calidad del Agua que nace en el Humedal?

¿Qué actividades socioeconómicas se desarrollan alrededor del Humedal?

¿Cuáles son las principales características de la población circundante al Humedal?

¿Cuáles son los principales impactos ambientales presentes en el Humedal?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Con esta investigación se pretende brindar herramientas para que en Villavicencio se cumpla la normatividad ambiental sobre el manejo de humedales, específicamente sobre el Humedal Aguas Claras del Barrio La Alborada y permitir que la comunidad reconozca su importancia y valor.

Problemática que viene presentándose desde hace muchos años como lo menciona el Llano 7 días del 27 de septiembre de 2007:

Pese a que existen el Decreto Ley 2811 de 1974 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente, que incluye a los humedales, en Villavicencio no se ha hecho mucho por protegerlos; puesto que pocos saben la importancia de los cuerpos de agua que son sistemas intermedios entre los ambientes inundados y secos que presentan funciones especiales como son la de almacenamiento de aguas, recargas de acuíferos subterráneos, mitigación de inundaciones, purificaciones de aguas, retención de nutrientes, además de ser el hábitat de diversidad de especies de plantas y animales.

En este sentido, con la implementación de investigación, se estará colaborando también en el cumplimiento de la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, del ministerio de ambiente de vivienda y desarrollo territorial, donde se adoptó las medidas para el uso sostenible conservación y manejo de humedales en Colombia aplicando la Ley 357 de 1997.

El artículo 4 de la citada resolución ordena, a las autoridades ambientales que deberán delimitar, caracterizar, zonificar los humedales de su jurisdicción estableciendo medidas de manejo con la participación de los diferentes actores sociales y compilar esto en un plan de manejo ambiental.

Respecto a esta última parte, existe un grupo de líderes de la comunidad del

Barrio La Alborada, conformado por profesores del colegio de la zona, miembros de la Junta de acción comunal, padres de familia, etc. quienes tienen el interés de participar en la recuperación de este ecosistema, dentro de este proyecto se tiene previsto el acompañamiento de ellos durante todo el proceso, en actividades como recorridos por el Humedal, sensibilización, socialización de los resultados, capacitación sobre el tema, entre otros, todo el tiempo se busca recoger sus sugerencias y opiniones para la formulación del plan de acción en pro del manejo sostenible del humedal.

En este sentido, a través de la ejecución de este proyecto los estudiantes de la UNAD tendrán la oportunidad de vivenciar y aplicar sus conocimientos, en un caso real, complementando su formación con la práctica y el ejercicio de sus competencias profesionales.

Como esta investigación es exploratoria, es decir, que no existe información sobre el tema, los resultados que se obtengan, servirán de línea base para posteriores estudios, de carácter descriptivo o de mayor profundidad, que contribuyan a generar conocimiento especializado al respecto, para otras personas que se interesen en la recuperación de los humedales y demás ecosistemas estratégicos.

La metodología se seguirá basado en la resolución 196 del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia;

En conclusión, con el desarrollo de este proyecto se pretende dar a conocer la problemática y las posibles soluciones frente a la pérdida de biodiversidad y los impactos ambientales que se presentan en el Humedal Aguas Claras de Villavicencio, esta información servirá para que las entidades y actores sociales tengan un punto de referencia para la toma de decisiones, la planeación y ejecución de actividades para la preservación y conservación de este Humedal.

CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1.1 Definición de Humedal - Convención de Ramsar

El término de humedales se definió por primera vez en el mundo en el año 1971, durante la Convención Ramsar en Irán, así lo manifiestan Scott y Carbonell 1986, citados por Naranjo et al (1999), según la cual “son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saldas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

La Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos

Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales, que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta. (Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010)

En Colombia la Convención Ramsar fue ratificada e integrada a la normatividad nacional por medio de 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. (IAVH 1998)

2.1.1.1 Humedal urbano

Teniendo en cuenta el desarrollo normal de las ciudades y la fuerte presión sobre las zonas de reserva, ABELLA 2005, plantea el siguiente concepto de humedal Urbano: Ecosistema natural fuertemente transformado, rodeado por una matriz urbana en desarrollo y una problemática compleja de saneamiento ambiental y asentamientos urbanos, que han invadido sus rondas, deteriorando su funcionamiento y procesos ecológicos.

2.1.1.2 Importancia de los humedales

Los humedales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son Físicas: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática; Químicas: regulación de ciclos de nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; Bio- Ecológicas: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono; y Sociales: sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. Algunos humedales sustentan procesos comerciales, tales como la industria del palmito, y la explotación forestal en cativales y guandales. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación. (Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt. 1998).

2.1.1.3 Cantidad de humedales, lagos, lagunas, y otros cuerpos de agua, que existen en Colombia

La extensión global de los humedales ha sido estimada entre 1280 y 917 millones de hectáreas, incluyendo humedales costeros y de interior (lagos, ríos y pantanos), áreas marino costeras (con una profundidad de 6 metros por debajo de la marea baja) y humedales artificiales como reservorios y campos de arroz. Sin embargo, se considera que esta información no incluye todos los tipos de humedales, como las planicies de inundación intermitentes, turberas, pastos marinos y planicies costeras, y que se requieren más datos para varias regiones geográficas, especialmente para el Neotrópico (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Según el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, el país cuenta con 3.019.965 has de humedales (cuerpos de agua artificiales y naturales continentales, hidrofilia continental, lagunas costeras, manglares), los cuales corresponden al 2.65% de la superficie continental de Colombia.

Se destaca la región Caribe que contiene el 30% de los complejos reconocidos y el 71% de los grandes humedales, como los complejos Depresión Momposina, Magdalena Medio y Río Atrato. Es importante señalar que esta aproximación no necesariamente refleja la extensión, pues en la Orinoquia y Amazonia, con solo siete y seis complejos respectivamente, cada uno de ellos abarca una superficie de magnitud comparable a algunos del Caribe.

2.1.2 Función de los humedales

Los humedales representados en lagos, lagunas, embalses, ciénagas y pantanos, entre otros, tienen importancia ecológica en la medida que son zonas amortiguadoras de niveles de aguas altas y lugares de refugio ecológico transitorio de especies migratorias y de alta productividad biológica.

Los humedales han sido considerados como uno de los ecosistemas de mayor importancia, debido a que proveen una serie de servicios ecosistémicos, dos de los más importantes servicios relacionados con el bienestar humano corresponden a la disponibilidad de agua y al abastecimiento pesquero. Las pesquerías del interior son de particular importancia en los países en desarrollo, y son, en muchos casos, la fuente primaria de proteína animal a la que tienen acceso las comunidades rurales. Por otra parte, el agua subterránea, que se recarga a menudo a partir de los humedales, desempeña un importante papel como fuente de agua, ya que se estima que de 1.5 a 3 millones de personas dependen de estos sistemas como fuente de agua potable. Otros servicios derivados de los humedales corresponden a la purificación de agua y detoxificación de desechos, regulación climática y mitigación del cambio climático (Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010)

Por otra parte, puede afirmarse que los humedales del país concentran una proporción significativa de la biodiversidad, representada en una flora y fauna relativamente restringida y especializada a estos espacios ecosistémicos. También funcionan como hábitats clave para el mantenimiento de la fauna reofítica, como los peces de los ríos y como lugares de paso de la avifauna migratoria. Adicionalmente, se destacan por la unicidad de algunos sistemas de humedales, debida al marcado endemismo de algunos elementos de la biota, que los convierte en escenarios irremplazables en términos de sus atributos biológicos (Naranjo et al. 1999²).

- **Entre las funciones que cumplen los humedales, se destacan:**
 - a) Balance entre la formación del relieve y el origen del suelo.
 - b) Descarga de acuíferos.
 - c) Evaporación y evapotranspiración.

- d) Mantenimiento de la humedad ambiental y microclimas.
- e) Producción y reincorporación de materia orgánica.
- f) Recarga de acuíferos.
- g) Control de la dinámica de flujos superficiales de agua.

- **Bienes y servicios que aportan a la humanidad**

- **Bienes**

- a) Agua potable y de riego
 - b) Banco de información genética
 - c) Valores culturales
 - d) Corredores ecológicos
 - e) Sitios de desove y crecimientos de especies hidrobiológicas
 - f) Ecoturismo
 - g) Plantas medicinales

- **Servicios**

- a) Almacenamiento de agua
 - b) Asimilación de contaminantes
 - c) Conectividad
 - d) Control de inundaciones
 - e) Control de la erosión
 - f) Protección de la línea de costa
 - g) Control micro climático
 - h) Generación y fertilidad del suelo
 - i) Mantenimiento de la calidad de agua y suelo
 - j) Retención de sedimentos
 - k) Sumidero y/o fuente de nutrientes

2.1.3 Afectación de los Humedales en Colombia.

2.1.3.1 Factores naturales:

- a)** Sedimentación y desecación por avalanchas, deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales.
- b)** Actividad volcánica.
- c)** Inundaciones tanto estacionales como ocasionales.
- d)** Procesos de eutrofización y acidificación.
- e)** Invasión de especies que atraviesan barreras biogeográficas.

2.1.3.2 Factores Entrópicos:

- a) Reclamación de tierras con fines agrícolas o ganaderos. Implica la apropiación de espacios públicos y la expedición de títulos de propiedad, previa alteración de los niveles de agua o desplazamiento de los límites.
- b) Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal.
- c) Introducción o trasplante de especies invasoras: cambia la estructura de las comunidades biológicas, lo cual puede conllevar eventualmente a cambios en las funciones ecológicas y los valores de los humedales.
- d) Control de inundaciones: cambian los ciclos hidrológicos en el humedal (caudal, pulso, ritmo y frecuencia) produciendo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y biológicos.
- e) Contaminación: cambios en la calidad de las aguas (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos.
- f) Canalizaciones: alteraciones de los flujos superficiales de agua en los humedales, y su conducción a los cauces principales o secundarios, alterando la topografía y el régimen hídrico del humedal.
- g) Urbanización. En una alteración severa de humedales por el desarrollo

urbano, industrial y de infraestructura de recreación. En muchas ocasiones se presenta sin la afectación total del espacio físico del humedal.

- h) Remoción de sedimentos o vegetación. Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y biológico de los humedales.
- i) Sobreexplotación de recursos biológicos. Se produce por el exceso de uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, la recolección de nidos, la extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción).
- j) Represamiento o inundación permanente: cambia la estructura y funcionamiento del humedal, produciéndose nuevos procesos ecológicos.

2.1.4 Clasificación de los Humedales

Tabla 1. Clasificación de los humedales

CLASIFICACIÓN SIMPLIFICADA DE HUMEDALES	
Sistema	Clase y Subclase
Marino	Aguas marinas someras Lecho marino Marino Arrecifes de coral Playas rocosas Playas de arena y grava
Estuario	Aguas estuarinas Planos lodosos intermareales Pantanos salados

	Manglares
Lacustre palustre	Lagunas salinas y salobres Lagunas costeras dulces
Fluvial	Ríos/arroyos permanentes Deltas interiores Ríos/arroyos intermitentes Planicies inundables
Lacustre	Lagos dulces permanentes Lagos dulces estacionales Lagos y pantanos salinos permanentes/ Estacionales
Palustre	Pantanos y ciénagas dulces permanentes Turberas abiertas Humedales alpinos y de tundra Pantanos arbustivos Bosque pantanoso dulce Turbera boscosa Ojos de agua, oasis Ciénaga estacional dulce

Geotérmico	Humedales geotérmicos
Acuicultura	Estanques de peces, crustáceos y moluscos
Agropecuario	Estanques y charcas de granjas Tierra irrigada, arrozales Tierra arable estacionalmente inundada
Urbano e industrial	Salinas Reservorios Fosas de grava Sistemas de aguas negras Hidroeléctricas

Fuente: Naranjo, et al (1999).

2.1.5 Criterios de valoración de los Humedales

Tabla 2. Criterios y valoración de Humedales

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS HUMEDALES	
Categoría	Valor del humedal
Funciones	Recarga de acuíferos Descarga de acuíferos Control de flujo

	<p>Retención de sedimentos y tóxicos</p> <p>Retención de nutrientes</p> <p>Estabilización de la línea costera</p> <p>Protección contra tormentas</p> <p>Transporte acuático</p> <p>Soporte de cadenas tróficas</p> <p>Hábitat para vida silvestre</p> <p>Recreación activa</p>
<p>Productos</p>	<p>Recursos de vida silvestre</p> <p>Pesquerías</p> <p>Recursos forrajeros</p> <p>Recursos agrícolas</p> <p>Fuentes de agua</p> <p>Recursos forestales</p>
<p>Atributos</p>	<p>Diversidad biológica</p> <p>Importancia cultural e histórica</p>

Fuente: Naranjo, et al (1999).

2.2 MARCO LEGAL

La Convención Ramsar es el instrumento más idóneo para la conservación y protección nacional e internacional de los humedales, contando actualmente con 160 Partes Contratantes o Estados miembros, con 1970 sitios designados y con una superficie total de 190.737.829 hectáreas.

En el marco de las competencias del MAVDT, en el año 2001 se formuló la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, esta política propone metas orientadas al ordenamiento ambiental territorial para los humedales interiores y la inclusión de criterios ambientales en todos los procesos de planificación de la tierra y uso de los recursos naturales que afecten la integridad ecológica de estos ecosistemas.

A continuación, en la Tabla x. se presenta un resumen de la normatividad ambiental en Colombia, referente a los humedales.

Tabla 3: Normatividad ambiental sobre humedales vigente en Colombia

NORMA	DESCRIPCIÓN
Convención RAMSAR, 1971 Comunidad Internacional	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 1992 Comunidad Internacional	Convenio de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992)

<p>Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia</p>	<p>Artículo 58: Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no podrán ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social....Artículo 63: Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Artículo 366. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales</p>
---	---

	<p>efectos, en los planes y presupuestos de la nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.</p>
<p>Decreto-Ley 2811 de 1974 Congreso de Colombia</p>	<p>Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente Art. 8, literal f- considera factor de contaminación ambiental los cambios nocivos del lecho de las aguas. Literal g, considera como el mismo de contaminación la extinción o disminución de la biodiversidad biológica.Art.9Se refiere al uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables.Art.137Señala que serán objeto de protección y control especial las fuentes, cascadas, lagos y otras corrientes de agua natural o artificial, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección. Art 329precisa que el sistema de parques nacionales tiene como uno de sus componentes las reservas naturales. Las reservas naturales son aquellas en las cuales existen condiciones de diversidad biológica destinada a la conservación. Investigación y estudio de sus riquezas naturales.</p>
<p>Decreto 1541 de 1978 Ministerio de Agricultura</p>	<p>Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973.Normas relacionadas con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de</p>

	aguas, cauces y riberas.
Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura	<p>Por el cual se reglamenta parcialmente el Título 1 de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del Agua y Residuos Líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna ,agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y asturianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a)Consumo humano y doméstico b)Preservación de flora y fauna c)Agrícola d)Pecuario e)Recreativo f)Industrial g)Transporte.</p>
Ley 99 de 1993 Congreso de Colombia	<p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones Art.1. Dentro de los principios generales ambientales dispone en el numeral 2 que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.Art.116 lit. g, autoriza al Presidente de la República para establecer un régimen de incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio</p>

	ambiente y de los recursos renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.
Ley 165 de 1994 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
Ley 357 de 1997 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
Resolución N° 157 de 2004 MAVDT	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención RAMSAR.
Resolución N° 196 de 2006 MAVDT	"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia "
Resolución 1128 de 2006 MAVDT	Por la cual se modifica el artículo 10 de la resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la resolución 157 de 2004 y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Guerrero 2008

2.3 MARCO ESPACIAL

2.3.1 Ubicación geográfica

El Municipio de Villavicencio se localiza en los Llanos orientales del territorio Colombiano, al Noroccidente del Departamento del meta, en el Piedemonte de la Cordillera. Se extiende por terrenos que van desde los 250 m.s.n.m. en el extremo más Suroriental del Municipio, sobre el rio Guayuriba, y hasta la máxima altura, que se encuentra sobre los 3.665 m.s.n.m. en un punto localizado en la Cuchilla de Susumuco (al extremo más Noroccidental).

Por el Norte limita con el Municipio de El Calvario, por el Noreste limita con el Municipio de Restrepo y El Calvario, por el Este con el Municipio de Puerto López, por el Sur con el Municipio de San Carlos de Guaroa y Acacias, por el suroeste con el Municipio de Acacias y por el Noroeste con el Municipio de Guayabetal.

La parte urbana del Municipio está encerrada por un vasto triangulo cuya base al oeste la forma la falda de la Cordillera, los lados están conformados al sur por el Caño Maizaro y al norte por el Rio Guatiquia, que siguen su curso al unirse al este. Tiene su estructura geológica conformada por materiales poco estables y fracturados. (SIGAM 2006)

2.3.2 Posición geográfica

El Municipio de Villavicencio se encuentra ubicado a una altura de 467 m.s.n.m. en las siguientes coordenadas (SIGAM 2006)

Latitud Norte 4 09' 12"

4 17' 33"

Longitud Oeste 73 38' 06"

73 46' 21"

2.3.3. División Político Administrativa de Villavicencio

El área aproximada del Municipio de Villavicencio es de 130.085 ha, de las cuales el 5427 ha corresponden a la zona urbana, la cual se encuentra dividida en 8 comunas compuestas por 235 barrios y 2 sectores de invasión con gran densidad de población (La reliquia y La Nohora), además existen 110 asentamientos informales de diversas densidades.(Adaptado de SIGAM 2006)

2.3.4 Localización Humedal Aguas Claras: Comuna 7 - Barrio la Alborada

De acuerdo al ABELLA Y PINZON 2006, El humedal Aguas Claras se encuentra ubicado en la comuna 7, la cual agrupa un total de 27 barrios, el barrio más cercano y de mayor influencia sobre el humedal Aguas Claras es La Alborada, donde se encuentra ubicado una de las sedes de la Institución Educativa Colegio San Francisco de Asís; el barrio La Alborada, se encuentra ubicado junto a la carrera 22 en la vía Puerto López, de la ciudad de Villavicencio- Meta, este limita por el norte con el barrio La Serranía y el Conjunto Cerrado Los Cerezos, por el sur con la Vía a Puerto López, por el oriente con la empresa Semillano y por el occidente con los barrios Comuneros y la Coralina.

La comuna número siete en sus inicios contaba con gran cantidad de bosques, fauna, flora, reserva forestal, nacederos en la zona del barrio la Alborada. En la actualidad encontramos la reserva forestal de la Rosita y Comuneros, se encuentra en ellas fauna, flora alrededor de las fuentes hídricas.

Esta comuna es atravesada por el Río Ocoa, y los Caños Buque, Arroz y Tigre. Estas fuentes hídricas se encuentran contaminadas por las aguas negras que caen a su lecho ya que las viviendas construidas a su alrededor no poseen alcantarillado.

2.4 MARCO TEMPORAL

Este trabajo de investigación, inicio en el segundo trimestre de 2013, con la realización del diagnóstico preliminar para formular la propuesta de trabajo, se desarrollaron las actividades propuestas en el tercer trimestre de ese mismo año, hasta la entrega del documento final en el mes de septiembre de 2013.

2.5 HIPÓTESIS

- El Humedal Aguas Claras, no se encuentra delimitado
- Solo existe un 10% de la vegetación natural en el Humedal, es decir que se presenta una gran pérdida de biodiversidad.
- La calidad del agua del humedal se mantiene a pesar de su intervención
- El mayor Impacto Ambiental en el Humedal, es la invasión de su ronda por las construcciones (asaderos, parqueaderos, etc.)
- El Manejo y recuperación del Humedal Aguas Claras, no se tiene priorizado en las entidades ambientales del Municipio.

III. CAPITULO METODOLÓGICO – INSTRUMENTAL

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo general

Realizar la evaluación ecológica y ambiental del Humedal Aguas Claras en el barrio la Alborada de la ciudad de Villavicencio en el Departamento del Meta.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Localizar y delimitar geográfica, política y administrativamente el humedal Aguas Claras
- ✓ Realizar la caracterización ecológica del humedal Aguas Claras describiendo los principales aspectos del recurso hídrico, la flora y la fauna.
- ✓ Elaborar la caracterización socioeconómica del área de influencia del humedal Aguas Claras
- ✓ Identificar y evaluar los Impactos Ambientales en el Humedal
- ✓ Realizar la evaluación ecológica, socioeconómica y ambiental del Humedal Aguas Claras

- ✓ Sensibilizar y capacitar a 10 líderes comunitarios del área de estudio
- ✓ Formular y socializar un Plan de Acción sobre el Humedal Aguas Claras.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Tipo de investigación: Esta investigación es un proyecto de tipo descriptivo, ya que sobre este Humedal aguas Claras existen como antecedentes otros estudios exploratorios adelantados por los docentes de la Institución San Francisco de Asís del barrio la alborada y de la Unillanos, consultados y referenciados en la bibliografía.

3.3.2 Lugar de Recolección de la Información: El proyecto se realiza en el Humedal Aguas Claras, ubicado en el sector del Barrio La Alborada, comuna 7, en la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta.

3.3.3 Participantes: El equipo de trabajo que desarrollo la investigación está compuesto por: Noralba Hurtado Espinosa, Yazmine Quintero Valdez y Jorge Eliecer Ramírez Valencia, estudiantes de decimo semestre del programa de Ingeniería Agroforestal de la Universidad Nacional y a Distancia “UNAD”, pertenecientes al CEAD de Acacias.

En el desarrollo de la investigación se consultó a varias personas vinculadas a las entidades como: Junta de Acción Comunal del Barrio La Alborada, CORMACARENA, Secretaria de Medio ambiente Municipal de Villavicencio, docentes de la Institución Educativa San Francisco de Asís de la Alborada.

3.3.4 Metodología: La metodología se seguirá basado en la resolución 196 del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia. Ver anexos 1

Tabla 4. Procedimiento de la investigación

Procedimiento	Actividad
<p>Reconocimiento preliminar y planeación del levantamiento de la información primaria. Localizar y delimitar geográfica, política y administrativamente el humedal Aguas Claras</p>	<p>Mediante la información primaria y secundaria, definir y localizar el área de estudio, donde se desarrollara el proyecto. A partir del mapa base del municipio de Villavicencio y el mapa político administrativo, se ubicara el humedal dentro del complejo de humedales existentes en la ciudad.</p> <p>Luego se georreferencia la zona del humedal, definiendo el área de estudio para realizar la cartografía dela zona.</p> <p>Incorporando información sobre condiciones climáticas de suelo, hidrografía, ambiental.</p>
<p>Realizar la caracterización ecología del humedal Aguas Claras describiendo los principales aspectos de recurso hídrico, flora y fauna</p>	<p>Se realizara el reconocimiento de la flora y la fauna propia del humedal, se consultara especies de flora y fauna amenazadas, de acuerdo a la zona endémica</p> <p>Se realizara luego un inventario forestal para determinar y cuantificar las especies vegetales existentes en el humedal. (Pelz, 1995). Indicando las variables a medir que son:</p> <p>Descripción de la vegetación de los estratos herbáceos, de monte bajo (matorrales) y arbóreos;</p>

	<p>La identificación y cuantificación de la vegetación hidrófila del humedal;</p> <p>La identificación y cuantificación de la vegetación que se encuentra en la ronda o lindero del humedal.</p> <p>Identificación y cuantificación de las especies introducidas por el hombre.</p> <p>En cuanto a fauna existente en el humedal; se estudiara y analizara los datos históricos y presentes con respecto a la fauna del área de estudio.</p> <p>Identificar los principales grupos presentes en el área (Aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados).</p> <p>Este proceso se realizara por medio de la información secundaria y/o la observación in situ, tomando registro fotográfico durante las visitas realizadas al humedal.</p> <p>Calidad del agua:</p> <p>Se tomara muestreo de agua en diferentes lugares del humedal. Para determinar sus principales características fisicoquímicas y biológicas.</p> <p>Muestreo Fisicoquímico y bacteriológico. En cada una de los puntos realizaran muestreos manuales tomando muestras simples o puntuales, que representan la composición del cuerpo de agua original para el lugar, el tiempo y circunstancias particulares en las que se realizó la captación, utilizando recipientes plásticos con capacidad de 1 litro, los cuales serán</p>
--	---

	<p>etiquetados con la siguiente información: número de muestra, fecha, hora, lugar de recolección y fuente, y posteriormente introducidas en una nevera de icopor con suficiente cantidad de hielo con el fin de preservar las muestras.</p> <p>Este procedimiento se realizara In situ, con la ayuda de equipos electrónicos se determinaran parámetros como temperatura ambiental e hídrica y concentración de oxígeno disuelto; parámetros como porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, pH, acidez total, alcalinidad total, dureza total y carbonácea, conductividad, sólidos disueltos totales (SDT), amonio, nitritos y nitratos. DBO5 Y DQO, se determinaron en el laboratorio de la CRC. Teniendo en cuenta los tiempos estipulados de conservación de las muestras hasta llegar al laboratorio y así no sufrir cambios o deterioro. Todo esto enmarcado en el decreto 1594 de 1998.</p> <p>Finalmente se medirá en las muestras la cantidad unidades formadoras de colonias de Coliformes totales y fecales, según lo estipula el decreto 475 de 1998.</p>
<p>Elaborar la caracterización socioeconómica del área de influencia del humedal</p>	<p>Se realizara la información primaria y secundaria sobre la población del área de influencia del humedal, actividades económicas, costumbres y tradiciones, etc.</p>
<p>Identificación y evaluación de los</p>	<p>Se describirán las actividades humanas que se</p>

<p>impactos ambientales generados</p>	<p>desarrollan en el área de influencia del humedal.</p> <p>Se identificara los factores ambientales, los impactos positivos y negativos, finalmente, mediante una matriz de impacto ambiental se evaluaran.</p>
<p>Realizar la evaluación ecología, socioeconómica y ambiental del Humedal (tamaño, diversidad biológica, naturalidad, rareza, fragilidad, representatividad)</p>	<p>La información recopilada de flora, fauna y agua, se analizara: Se Verificara como están las especies, perdida y recuperación de las mismas</p> <p>Se determina el manejo posible para conservación</p> <p>Se determinara si el humedal es de origen natural, artificial o introducidas en el humedal</p> <p>Se describirán los hábitat presentes en el humedal</p> <p>Se establecerá la fragilidad y vulnerabilidad de las especies presentes, a factores naturales o antrópicos.</p> <p>Se establecerá si las especies existentes son representativas en la zona del proyecto.</p> <p>Se mencionara las características degradación del humedal y que posibilidades ofrece de recuperación.</p>
<p>Realizar proceso de capacitación a líderes comunitarios del área de influencia del proyecto</p>	<p>Se realizara inicialmente una convocatoria a los principales actores sociales del área de influencia del Humedal (Junta de Acción Comunal, la UNAD, los entes ambientales municipales y departamentales) y líderes comunitarios interesados en participar en la formulación y posterior puesta en marcha del plan de acción.</p> <p>Se llevaran a cabo talleres teórico prácticos de sensibilización, información y capacitación sobre la</p>

	<p>investigación adelantada en el humedal</p> <p>Se recogerán las opiniones de estos actores sociales y las estrategias que proponen frente a la problemática del humedal, para ello se diseñaran varios dinámicas y actividades de grupo.</p>
<p>Formular un plan de acción del área del proyecto</p>	<p>Propuestas para el mejoramiento del humedal, realizadas por el equipo de trabajo de investigadores y por la comunidad y demás actores involucrados, conformando un documento denominado Plan de acción</p>

Fuente: Los autores -2013

3.3.5 Instrumentos a utilizar

La información primaria, es decir la recopilada en campo, se utilizaran los diferentes formatos, enunciados en la en la resolución 196 del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia; ver anexo1

3.3.6 Tratamiento de la investigación

Luego, esta información recolectada, por cada ítem de la metodología será descrita en el documento, presentando los resultados relevantes y acordes a lo investigado.

De esta primera parte, se tendrá la caracterización actual de la flora, la fauna, el recurso hídrico y el recurso social del área de estudio del Humedal Aguas Claras, de igual manera se establecerán las actividades humanas que se desarrollan en el área de influencia del humedal y los impactos ambientales que estén causando

Luego se procederá a comparar las condiciones iniciales del Humedal vs esa información actual recopilada, evaluando el estado de cada uno de esos recursos, respecto a variables como tamaño, composición, biodiversidad, calidad, cantidad, etc.

De esta manera, se podrá determinar el estado y proponer acciones de mejora para recuperar y/o conservar y/o aprovechar sosteniblemente este ecosistema urbano.

Los principales actores sociales del área de influencia del Humedal (Junta de Acción Comunal, la UNAD, los entes ambientales municipales y departamentales) y líderes comunitarios, participaran en la formulación y posterior puesta en marcha del plan de acción.

3.4 Contenido

Se registra la **EJECUCIÓN DEL PROYECTO**, el cual debe contar con la estructura usual

Tabla 5. Plan de trabajo de la ejecución del proyecto

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RECURSOS	FECHAS
Delimitar el área de estudio	Localizar el humedal	Mapa base división política V/cio – GPS	del 29 de Julio al 2 Agosto
Caracterización Ecológica	Digitalizar e imprimir los formatos	Fichas y formatos res. 196, humedal vegetación,	29 de Julio al 3 Agosto

Recurso hídrico, nivel de inundación	Tomar muestra y enviar al laboratorio	Oficio para inducción y préstamo de recipientes	del 12 al 16 de Agosto
Fauna	Ejecutar el inventario con pobladores del sector		Durante el transcurso del proyecto
Flora inventario	Realizar inventario general caracterización la vegetación tanto fuera como dentro y las introducidas por el hombre	Pintura, marcadores, metro, piola, binoculares, GPS, estacas y conseguir el baquiano, tabla, lápiz	18 y 19 de Agosto
	Tabulación de la información recaudada y análisis		
Encuesta socioeconómica	Diligenciar el formato con el presidente de la junta y comité ambiental	Computador y tiempo	Durante el transcurso del proyecto
Evaluación	Analizar los resultados obtenidos del diligenciamiento de los formatos	Computador y tiempo	Septiembre una vez realizadas todas las actividades

E.I.A evaluación de impacto ambiental	Digitalizar e imprimir los formatos	Formato matriz de impacto	Agosto y Septiembre
Socialización del proyecto	Socialización comunidad Junta acción y al colegio San Francisco de Asís Barrio alborada	Convocar y alistar recursos audiovisuales en formatos de asistencia de la UNAD	Fecha 3 Agosto
Capacitaciones	Concursos, dinámicas	cámara, marcadores, cartulinas, listas de asistencias, entre otros	Agosto y Septiembre
Formular plan de acción	Propuestas y socialización ante la comunidad	Actas y listas de asistencia	del 5 al 15 de Septiembre
Organizar el trabajo final		Organizar el trabajo	1 al 20 Septiembre

Fuente: Los autores 2013

IV. CAPITULO RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4. RESULTADOS DEL PROYECTO- PRESENTACION Y ANALISIS

4.1 GENERALIDADES Y LOCALIZACION DEL HUMEDAL

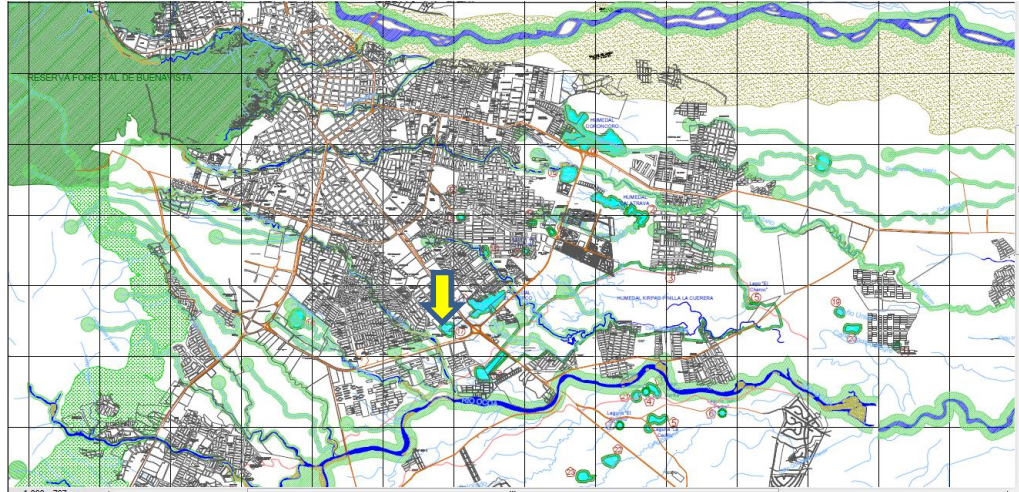
De acuerdo al ABELLA Y PINZON 2006, El humedal Aguas Claras se encuentra ubicado en la comuna 7, la cual agrupa un total de 27 barrios, el barrio más cercano y de mayor influencia sobre el humedal Aguas Claras es La Alborada, donde se encuentra una de las sedes de la Institución Educativa Colegio San Francisco de Asís; el barrio La Alborada, se encuentra ubicado junto a la carrera 22 en la vía Puerto López, de la ciudad de Villavicencio- Meta, este limita por el norte con el barrio La Serranía y el Conjunto Cerrado Los Cerezos, por el sur con la Vía a Puerto López, por el oriente con la empresa Semillano y por el occidente con los barrios Comuneros y la Coralina.

La comuna número siete en sus inicios contaba con gran cantidad de bosques, fauna, flora, reserva forestal, nacederos en la zona del barrio la Alborada. En la actualidad encontramos la reserva forestal de la Rosita y Comuneros, se encuentra en ellas fauna, flora alrededor de las fuentes hídricas.

Los Humedales, que son sistemas intermedios que permanecen entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos, los cuales presentan en condiciones como las de Villavicencio, unas funciones muy especiales como almacenamiento de agua, recarga de acuíferos subterráneos, mitigación de inundaciones, purificación de agua, retención de nutrientes, retención de sedimentos y retención de contaminantes, además de ser el hábitat de diversidad de especies vegetales y animales (SIGAM 2006).

Tal es el caso del Humedal Aguas Claras, que durante muchos años abasteció a los habitantes del Barrio La alborada de agua para consumo, de igual manera era una zona de recreación, pues, de acuerdo a lo comentado por los líderes comunitarios, se formaba una laguna, donde en épocas de verano se bañaban las

familias de la zona aledaña, también se encontraba abundante vegetación y fauna nativa (Ver anexo 2 Localización Humedal Aguas Claras en Villavicencio).



Plano de Villavicencio localización Humedal Aguas Claras

Fuente: Alcaldía de Villavicencio 2009

4.1.1 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en el humedal son las siguientes, ABELLA Y PINZON 2006:

Temperatura:	27.5°C
Humedad relativa:	74%
Presión atmosférica:	968.3 mb
Brillo solar:	7.9 horas/sol
Recorrido del viento:	43 Km/h

4.1.2 Clima:

Por la localización del Humedal, el clima se ve influenciado por la proximidad a las estribaciones de la cordillera, presentándose grandes precipitaciones, con un

promedio de 4280 mm al año, aproximadamente con 220 días lluviosos al año, caracterizando el clima de piedemonte (adaptado del SIGAM)

4.1.3 Suelos:

En el documento SIGAM 2006, se describe así los suelos del Municipio: el relieve del municipio de Villavicencio en la parte urbana, se caracteriza por ser ligero o fuertemente ondulado y moderadamente escarpado, presentando laderas medias y complejas, cimas planas a redondeadas y concordantes con pendientes entre 3-25% y del 25 al 50% así mismo, la disección es moderada existiendo un escurrimiento difuso, generalizado y concentrado.

Loa suelos se caracterizan por que sus texturas son media a moderadamente finas, además son profundos a superficiales con buen drenaje pero de fertilidad baja, considerablemente ácidos y con presencia de toxicidad por aluminio

4.1.4 Geología

Villavicencio en su área urbana y suburbana contiene una serie de abanicos fluviales de diferentes edades originados a partir de las corrientes provenientes de la zona montañosa, que quedaron como remanentes de antiguos materiales aluviales adosados al piedemonte llanero, donde están afectados por la tectónica reciente.

La geología del Municipio es de origen fluvio-torrencial, comprendida por dos zonas: la zona de piedemonte y cordillera y la zona de los Llanos Orientales.(adaptado de SIGAM 2006)

4.1.5 Geomorfología

El humedal aguas claras se puede observar la influencia de la provincia geomorfológica de abanicos de transición. Pertenece a los antiguos conos de deyección de los Caños Parrado, Buque, Maizaro, Gramalote.

Como procesos geodinámicos, puede presentarse la erosión fluvial y en menor magnitud la erosión laminar. (Adaptado del SIGAM 2006).

4.1.6 Hidrografía

De acuerdo al SIGAM, El sistema de cuencas del Municipio de Villavicencio, está compuesto en términos generales por tres afluentes y varios Humedales. Este sistema nace en las estribaciones de la cordillera oriental, transcurre por los abanicos aluviales del piedemonte llanero para terminar y hacer parte integral de la cuenca alta del Río Meta.

Se tiene entonces 3 cuencas: Cuenca del Río Guatiquia, Cuenca del Río Ocoy
Cuenca del Río Guayuriba

El Humedal Agua Claras, pertenece a la Cuenca del Río Ocoa, por su costado occidental limita con la subcuenca del Caño Buque, formando un complejo ecológico o zona de amortiguación, que se ha ido perdiendo por la invasión del Humedal.

“Esta comuna es atravesada por el Río Ocoa y los Caños Buque, Arroz y Tigre. Estas fuentes hídricas se encuentran contaminadas por las aguas negras que caen a su lecho ya que las viviendas construidas a su alrededor no poseen alcantarillado”.



Imagen de satélite Humedal Aguas Claras

Fuente: Google earth 2013

Dentro del Humedal nace **el Caño Aguas Claras**, el cual de acuerdo a lo investigado en CORMACARENA – CORPALLANOS 2006, nace en las estribaciones del barrio La Alborada, como resultado del cambio de pendiente entre la terraza de La Alborada y el bajo que se presenta en este límite. En consecuencia el corte de las aguas freáticas del sector origina la fuente de aguas para Aguas Claras. En el área estudiada, el caño Aguas claras pasa por un costado de los barrios “Valles de Aragón” y “Villa Mérida”; posteriormente penetra y recorre el sistema de humedales, desembocando en el caño La Cuerera dentro del humedal para finalmente tributar sus aguas al río Ocoa. Esta agua por ser filtradas son limpias, pobres en materia orgánica y rica en minerales

4.1.7 Delimitación del área de estudio dentro del Humedal Aguas Claras

Es importante reconocer que ABELLA Y PINZON 2006, establecieron que el humedal Aguas Claras, está conformado por una parte boscosa, sobreviviente a fenómenos naturales y a la intervención del hombre. Con un área total de 7 ha distribuidas en 2 dos hectáreas de remanente forestal, 3 tres hectáreas de potreros y actualmente las zonas ya modificadas y pobladas, debido a las

invasiones al área de ronda del humedal Aguas Claras. Se considera un bosque tropical húmedo; aparentemente tiene una conexión con el humedal Kirpas-Pinilla



Imagen de satélite: Área de estudio Humedal Aguas Claras

Fuente: Google earth 2013

Sin embargo, la zona que se delimito dentro de esta investigación, como el área de estudio del Humedal Aguas Claras, se encuentra localizado en las coordenadas que se detallan en la Tabla 6 (ver anexo 3 imagen de satélite área de estudio Humedal Aguas Claras)

Tabla 6. Coordenadas del Humedal Aguas Claras

Punto	N	W	m.s.n.m.
A	4 07' 12,9"	73 37' 18,39"	416
B	4 07' 13,44"	73 37' 6,09	407
C	4 07' 15,03"	73 37' 13,74"	413
D	4 07' 11,83"	73 37' 14,33	413
Pozo	4 07' 13,3"	73 37' 16,01"	410

Fuente: Los autores 2013

El área de estudio, se estimó en 2,63 ha, con un perímetro de 994,671 m lineales, está comprendida por el nacimiento del caño Aguas Claras (Barrio La alborada), su zona de amortiguación, hasta llegar a los límites con el centro de diagnóstico en el anillo vial y con los asaderos por la vía a Puerto López (los cuales invadieron y continúan afectando el área de influencia del Humedal).

4.2 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL

4.2.1 Flora Del Humedal - Inventario Forestal Estadístico

Siguiendo los lineamientos del decreto 1791 de 1996, se realizó un inventario forestal estadístico, cuyo fin no solo es conocer la oferta maderable, sino también aspectos fundamentales como la composición florística, la estructura y la función; de cuyos análisis se toman decisiones en cuento a la capacidad permisible de aprovechamiento y las técnicas de manejo o directrices para conservar o proteger las especies encontradas en el área de estudio.

El grado de detalle utilizado en el presente estudio corresponde a un Inventario Exploratorio, cuyo error de muestreo se encuentra entre el 15 - 20% a un nivel de confiabilidad del 95%, lo que permite conocer la oferta forestal.

El universo a muestrear corresponde a un área total de 2,6 ha; de donde se extrajo una muestra de aproximadamente el 5% del área, correspondiente a 1.200 m², lo que da una significancia muy superior a lo esperado, toda vez que la muestra para estos inventarios no supera el 1% del total del área.

Para este efecto, se realizó un diseño de muestreo al azar en fajas de igual longitud, para lo cual se trazaron en terreno 6 parcelas rectangulares de 10 m X 20 m; la demarcación permitió marcar y contabilizar cada árbol con variables como

nombre, Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), Altura total (HT), Altura Comercial (HC), Diámetro de Copa (DC), distancia y posición de cada individuo con respecto a los ejes X e Y de las parcelas establecidas.

Obtenida la información de campo se calcularon y determinaron los **Análisis de Composición Florística** y el **Análisis Estructural del Bosque**; para el primero se halló la relación entre las familias y los géneros, el Área Basal y Volumen de cada una de las especies inventariadas y del total del inventario. Para el segundo se analizan las comunidades forestales permitiendo conocer la composición de especies, la estructura biológica, los rasgos físicos que combinados con el número de individuos, determinan las características particulares del bosque; así mismo permite realizar el análisis de regeneración natural para conocer la dinámica sucesional del bosque en sus tres estados, fustal, latizal y brinzal.

4.2.1.1 Análisis de Composición Florística

Como se puede observar el volumen maderable total alcanza los 8,974 m³ de los cuales tan solo 4 especies como Ficus (*Ficus killipii Standl.*), Dormidero (*Albizia caribaea (Urb.) Britton et Rose*), Jobo (*Spondians mombin L.*) y Palotigre (*Guarea trichiloides*) representados en 7 individuos suman un volumen 6,777 m³, lo que representa el 75,5% del volumen maderable del bosque, esto por el tamaño y grosor de los fustes. El restante 24,5% del volumen maderable lo contienen las otras 14 especies reconocidas.

En cuanto al área basal el total suma 1,322 m², las mismas 4 especies anteriores acumulan 0,836 m² que representa el 63,2% del total del bosque; las restantes 14 especies suman entre todas el 36,7% faltante.

Se interpreta entonces que el bosque fue fuertemente intervenido años atrás, las especies maderables más valiosas fueron extraídas para consumo o comercialización, familias como la Lauraceae, Meliaceae, Zapotaceae y otras

fueron descremadas casi en su totalidad; el aprovechamiento de estas familias y especies dieron paso a familias y especies pioneras como las Mimosaceae, Moraceae, Cecropiaceae y Urticaceae entre otras.

Tabla 7. Formato de Inventario y cálculo de Área Basal y Volumen

INVENTARIO ESTADISTICO VEGETACION								
Fecha inventario: 18 de agosto de 2013		Código humedal: Humedal Aguas Claras B. Alborada, Villavicencio - Meta			Nombre colector: Noralba Hurtado, Yazmine Quintero, Jorge Ramirez			
No. Subparcela	No. Individuo	Nombre de especie	CAP	DAP	Altura total	Altura del fuste o Comercial	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)
1	1	Ficus- Caucho	2,18	0,69	15	6	0,120	0,542
1	2	Ficus- Caucho	1,80	0,57	15	5	0,082	0,308
1	3	Uva Caimarona	0,40	0,13	6	5	0,004	0,015
1	4	Tachuelo	0,43	0,14	4	2	0,005	0,007
1	5	Ficus- Caucho	0,96	0,31	12	14	0,023	0,245
1	6	Yarumo	0,53	0,17	10	4	0,007	0,021
1	7	Yarumo	0,71	0,23	10	7	0,013	0,067
2	1	Uva Caimarona	0,38	0,12	8	6	0,004	0,016
2	2	Uva Caimarona	0,60	0,19	10	7	0,009	0,048
2	3	Chuapo	0,33	0,11	13	10	0,003	0,021
2	4	Guamo	1,28	0,41	12	10	0,042	0,311
3	8	Ficus- Caucho	1,65	0,53	17	10	0,069	0,517

4	5	Yopo	0,34	0,11	8	4	0,003	0,009
4	6	Uva Caimarona	0,63	0,20	10	5	0,010	0,038
4	7	Amarillo	1,03	0,33	9	5	0,027	0,101
4	8	Niguito de monte	0,30	0,10	6	3	0,002	0,005
5	9	Aguacate	0,53	0,17	7	3	0,007	0,016
6	10	Mango	1,17	0,37	7	2	0,035	0,052
7	10	Pomarrosa	0,81	0,26	12	8	0,017	0,100
8	11	Niguito de monte	1,00	0,32	10	2	0,025	0,038
8	12	Aguacate	0,75	0,24	10	5	0,014	0,053
9	11	Aguacate	0,88	0,28	15	12	0,020	0,177
9	12	Dormidero	2,18	0,69	25	17	0,120	1,535
10	13	Palma Pipire	0,40	0,13	4	2	0,004	0,006
10	14	Palma Pipire	0,33	0,11	5	6	0,003	0,012
10	15	Palma Pipire	0,31	0,10	3	1	0,002	0,002
10	16	Niguito de monte	0,50	0,16	8	4	0,006	0,019
10	17	Igua	0,80	0,25	10	5	0,016	0,061
10	18	Igua	0,70	0,22	10	5	0,012	0,047
10	19	Jobo	1,39	0,44	12	11	0,049	0,404
10	20	Dormidero	1,80	0,57	16	6	0,082	0,369
11	13	Palotigre	2,45	0,78	18	10	0,152	1,140
11	14	Palotigre	0,40	0,13	8	6	0,004	0,018
12	21	Dormidero	1,46	0,46	20	15	0,054	0,607
12	22	Ortigo	0,31	0,10	5	4	0,002	0,007
12	23	Ortigo	0,33	0,11	5	4	0,003	0,008
12	24	Dormidero	3,27	1,04	17	10	0,271	2,031
TOTALES							1,322	8,974

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Tabla 8. Composición Florística del Inventario

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Número de Árboles
Lauraceae	<i>Persea americana Mill.</i>	Aguacate	3
Lauraceae	<i>Nectandra purpurea (Ruiz & Pavón) Mez</i>	Amarillo	1
Araceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Chuapo	1
Mimosaceae	<i>Albizia caribaea (Urb.) Britton et Rose</i>	Dormidero	4
Moraceae	<i>Ficus killipii Standl.</i>	Ficus-Caucho	4
Mimosaceae	<i>Inga marginata Willd.</i>	Guamo	1
Mimosaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Igua	2
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin L.</i>	Jobo (Hobo)	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1
Flacourtiaceae	<i>Hasseltia floribunda Kunth</i>	Niguito de monte	3
Urticaceae	<i>Urera caracasana (Jacq.) Griseb</i>	Ortigo	2
Araceae	<i>Thrinax radiata Lodd.</i>	Palma Pipire	3
Meliaceae	<i>Guarea trichiloides</i>	Palotigre	2
Asteridae	<i>Eugenia melacoenes Linneo</i>	Pomarroso	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium Lam</i>	Tachuelo	1
Cecropiaceae	<i>Pourouma cecropiifolia Mart.</i>	Uva Caimarona	4
Cecropiaceae	<i>Cecropia angustifolia Trecul</i>	Yarumo	2
Mimosaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	Yopo	1

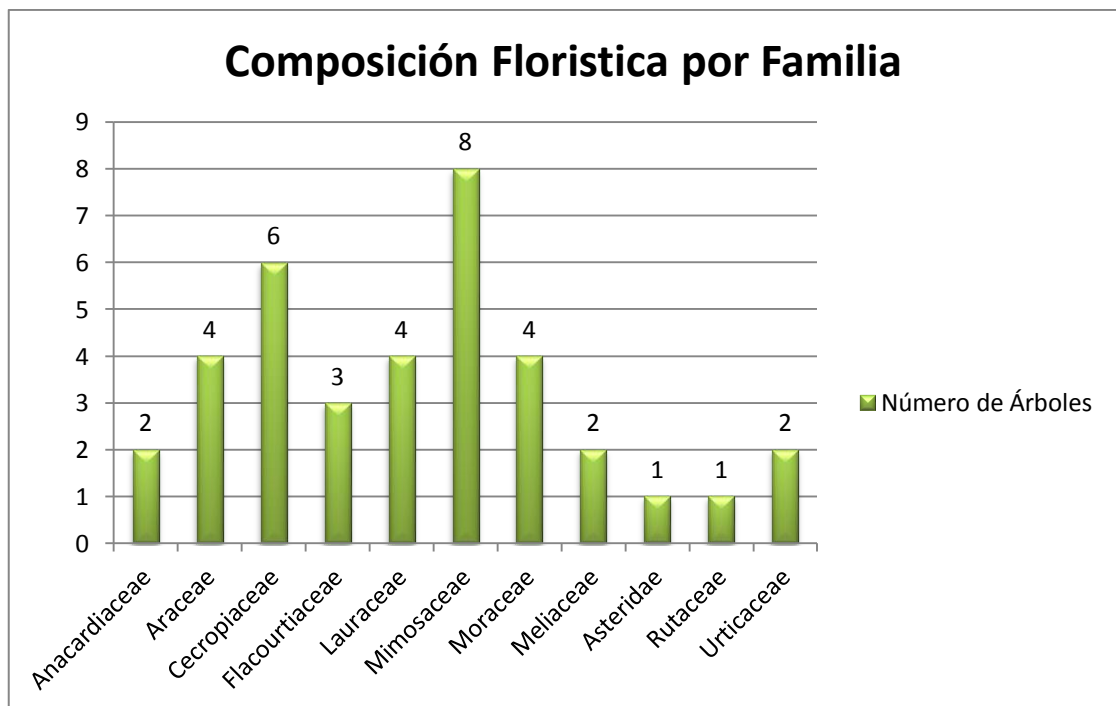
Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Se encontraron de forma representativa 11 familias que contienen 18 géneros, de forma agregada se pueden nombrar como las familias principales a la Anacardiaceae con 2 géneros (*Spondias* y *Mangifera*); Araceae con 2 géneros (*Socratea* y *Thrinax*); Cecropiaceae con 2 géneros (*Cecropia* y *Pourouma*); Flacourtiaceae con 1 género (*Hasseltia*); Lauraceae con 2 género (*Persea* y

Nectandra); Mimosaceae con 4 géneros (*Albizzia*, *Inga*, *Pseudosamanea*, *Anadenanthera*); Moraceae con 1 género (*Ficus*); Meliaceae con 1 género (*Guarea*); Asteridae con 1 género (*Eugenia*); Rutaceae con 1 género (*Zanthoxylum*) y Urticaceae con 1 género (*Urera*).

La distribución de individuos por familia se observa en la tabla 9. Las familias con mayor representatividad en cuanto al número de individuos son la Mimosaceae con 8 individuos; Cecropiaceae con 6 individuos, Araceae con 4 individuos, Lauraceae con 4 individuos, Moraceae con 4 individuos; de aquí se infiere tan solo 5 familias (casi el 50% del total) contienen 26 individuos que representan el 70,27% de la población inventariada; el restante 30% de la población se distribuye entre las otras 6 familias.

Grafico 1. Distribución de individuos por familia.



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

De aquí ya se puede observar un comportamiento ecológico “agrupado” que caracteriza un bosque intervenido de forma selectiva; se trata de un bosque secundario tardío en estado de maduración; las familias aquí graficadas representan en su mayoría especies pioneras en madurez, permitiendo condiciones ambientales y edáficas a especies tardías; lamentablemente la producción de semillas de familias “importantes” ecológicamente hablando se ve reducida por la poca presencia de individuos adultos (reproductores o padres) o en buen estado de salud.

4.2.1.2. Análisis Estructural

4.2.1.2.1 Estructura Horizontal

El primer parámetro a medir es la densidad de individuos, la cual se calcula en 308,33 árboles por unidad de área, lo cual es significativo teniendo en cuenta que el área total del humedal es de 2,6 Ha; esto representa una mediana presencia de individuos que influyen la ecología de la zona, realmente hacen presencia medianamente pocas familias y medianamente pocos géneros en toda el área del humedal, se infiere que se debe al alto grado de intervención a que fue sometido durante el funcionamiento del acueducto durante aproximadamente 20 años.

El Coeficiente de Mezcla se estima en 0,486 lo que representa un promedio aproximado de 0,5 árboles por cada especie inventariada dentro de este tipo de bosque; es un indicador muy bajo que expresa la pobreza tanto de especies como de individuos.

4.2.1.2.2. Abundancia

La abundancia referida al número de árboles por especie registrada permite determinar en qué porcentaje están presentes las especies dentro del bosque estudiado; siendo esto así, se obtiene la siguiente tabla.

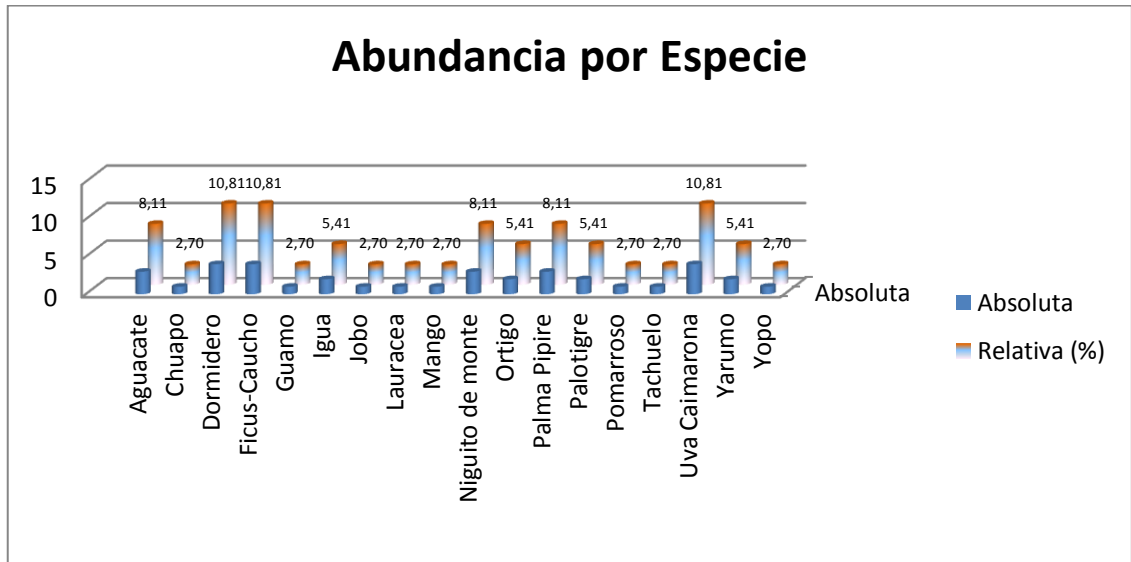
Tabla 9. Abundancia

No. Individuo	Nombre de especie	Abundancia	
		Absoluta	Relativa (%)
1	Aguacate	3	8,11
2	Chuapo	1	2,70
3	Dormidero	4	10,81
4	Ficus	4	10,81
5	Guamo	1	2,70
6	Igua	2	5,41
7	Jobo	1	2,70
8	Amarillo	1	2,70
9	Mango	1	2,70
10	Niguito de monte	3	8,11
11	Ortigo	2	5,41
12	Palma Pipire	3	8,11
13	Palotigre	2	5,41
14	Pomarroso	1	2,70
15	Tachuelo	1	2,70
16	Uva Caimarona	4	10,81
17	Yarumo	2	5,41
18	Yopo	1	2,70
Total		37	100

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

De acuerdo con la Gráfica 2. Abundancia por especie, se puede observar que las especies con mayor abundancia son Dormidero, Ficus, y Uva Caimarona con 10,81% respectivamente; siguen en ese orden el Aguacate, Niguito de monte y palma pipire con el 8,11% de representatividad, en total son 6 especies de las 18 registradas las que son más abundantes. Quiere decir que estas especies son las que mayor número de individuos reportan.

Gráfico 2. Abundancia por especie



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

4.2.1.2.3.Frecuencia

Entendiendo la frecuencia como la ausencia o presencia de cada especie inventariada en la unidad de muestreo se tiene entonces la siguiente tabla de frecuencias por especie.

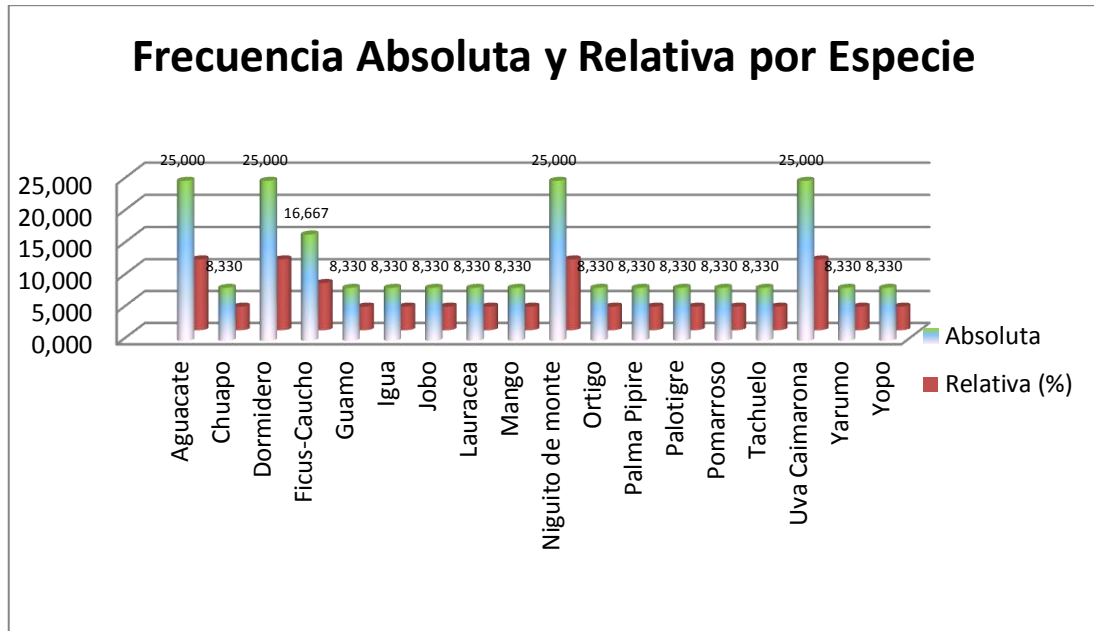
Tabla 10. Frecuencia absoluta y relativa

No. Individuo	Nombre de especie	FRECUENCIA	
		Absoluta	Relativa (%)
1	Aguacate	25,000	11,113
2	Chuapo	8,330	3,703
3	Dormidero	25,000	11,113
4	Ficus	16,667	7,409
5	Guamo	8,330	3,703
6	Igua	8,330	3,703
7	Jobo	8,330	3,703
8	Lauracea	8,330	3,703
9	Mango	8,330	3,703
10	Niguito de monte	25,000	11,113
11	Ortigo	8,330	3,703
12	Palma Pipire	8,330	3,703
13	Palotigre	8,330	3,703
14	Pomarroso	8,330	3,703
15	Tachuelo	8,330	3,703
16	Uva Caimarona	25,000	11,113
17	Yarumo	8,330	3,703
18	Yopo	8,330	3,703
Total		224,957	99,999

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

De forma gráfica se obtiene lo siguiente:

Grafica 3. Frecuencia Absoluta y relativa por especie



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

La mayor frecuencia se observa en 4 especies, aguacate, dormidero, Niguito y Uva caimarona con el 25%, lo que indica que estas especies están presentes en todas o casi todas las parcelas muestreadas, por ende están representadas o asen presencia en el total del bosque, si bien son frecuentes se puede contrastar con la gráfica anterior que no son abundantes; dicho en otras palabras, se encuentran distribuidas en todo el bosque pero con muy pocos individuos.

4.2.1.2.4.Dominancia

Entendiendo la dominancia como la cobertura expresada como el área o espacio que ocupan las especies en el bosque se tiene como resultado el siguiente registro:

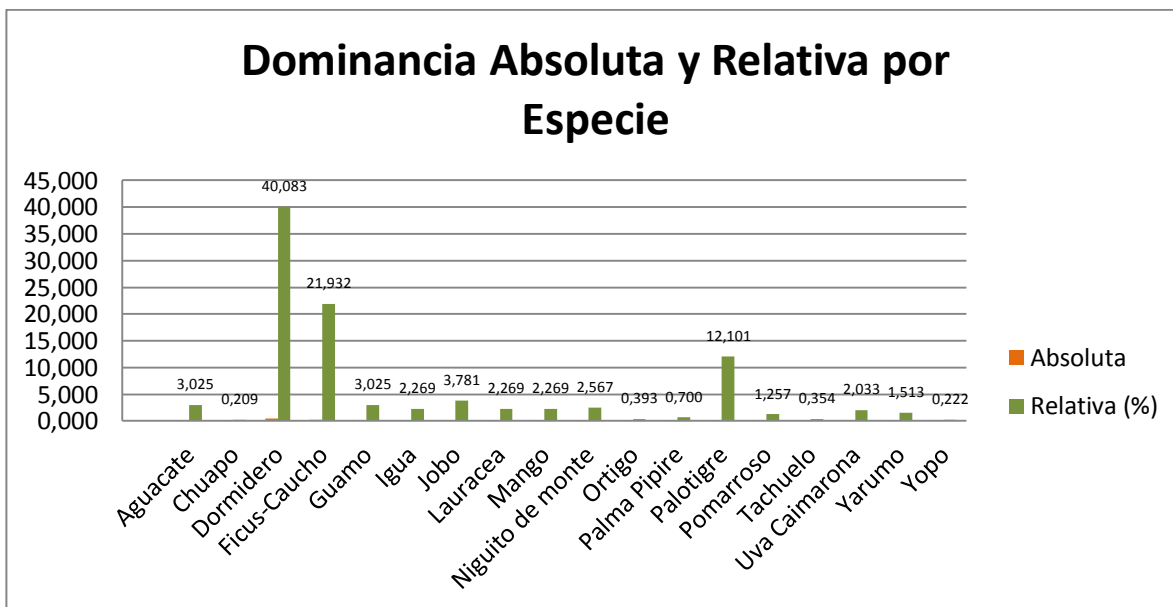
Tabla 11. Dominancia

No. Individuo	Nombre de especie	Dominancia	
		Absoluta	Relativa (%)
1	Aguacate	0,040	3,025
2	Chuapo	0,003	0,209
3	Dormidero	0,530	40,083
4	Ficus	0,290	21,932
5	Guamo	0,040	3,025
6	Igua	0,030	2,269
7	Jobo	0,050	3,781
8	Lauracea	0,030	2,269
9	Mango	0,030	2,269
10	Niguito de monte	0,034	2,567
11	Ortigo	0,005	0,393
12	Palma Pipire	0,009	0,700
13	Palotigre	0,160	12,101
14	Pomarroso	0,017	1,257
15	Tachuelo	0,005	0,354
16	Uva Caimarona	0,027	2,033
17	Yarumo	0,020	1,513
18	Yopo	0,003	0,222
Total		1,322	100,000

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Estos datos de forma gráfica se representan así:

Grafica 4. Dominancia absoluta y relativa por especie



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

En estricto orden las especies más dominantes son el dormidero con el 40%, Ficus con el 22% y el Palotigre con el 12%; esta dominancia se presenta por el gran tamaño que registran estas especies, se trata de individuos medianamente agrupados que conforman arboretum o pequeñas colonias dentro del bosque.

4.2.1.2.5. Estructura del Bosque

Índice de Valor de Importancia IVI, calculado como la suma de abundancias, frecuencias y dominancias relativas, en ese sentido se obtiene el siguiente registro:

Tabla 12. Índice de Valor de Importancia IVI

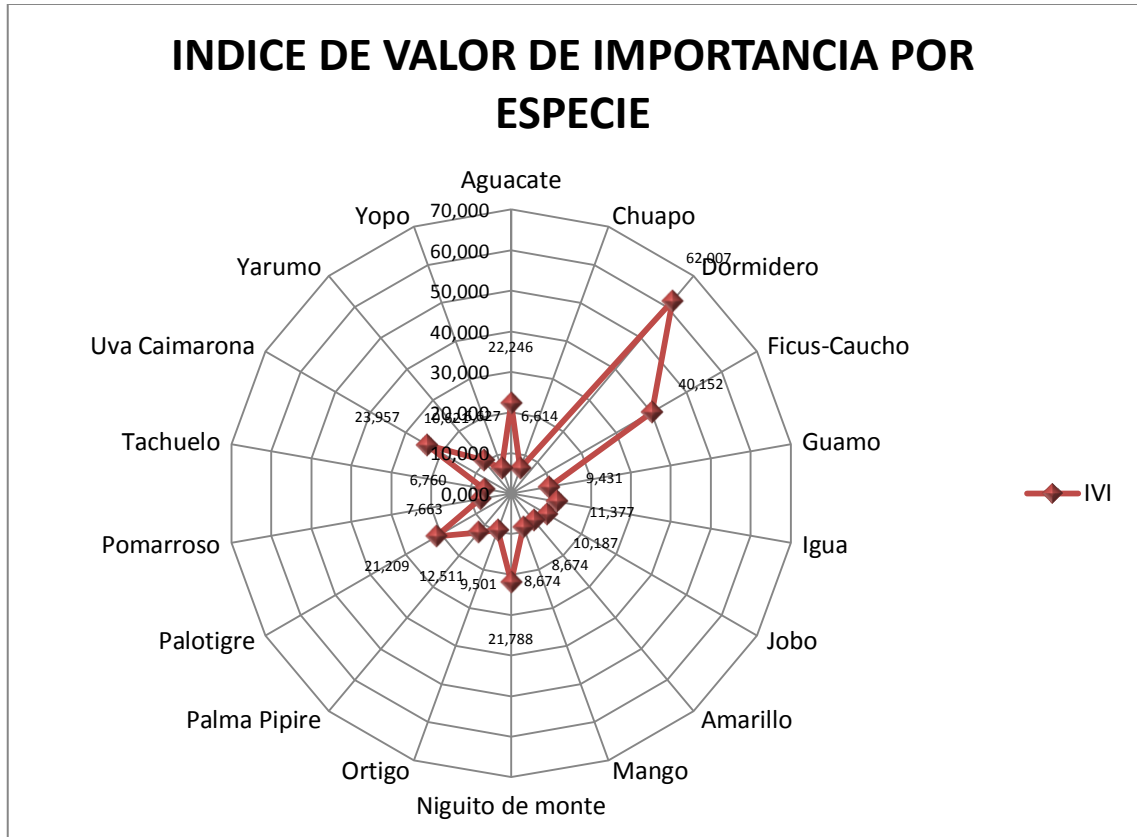
No. Individuo	Nombre de especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
		Ab	Re (%)	Ab	Re	Ab	Re	
1	Aguacate	3	8,108	25,000	11,113	0,040	3,025	22,246

2	Chuapo	1	2,703	8,330	3,703	0,003	0,209	6,614
3	Dormidero	4	10,811	25,000	11,113	0,530	40,083	62,007
4	Ficus	4	10,811	16,667	7,409	0,290	21,932	40,152
5	Guamo	1	2,703	8,330	3,703	0,040	3,025	9,431
6	Igua	2	5,405	8,330	3,703	0,030	2,269	11,377
7	Jobo	1	2,703	8,330	3,703	0,050	3,781	10,187
8	Amarillo	1	2,703	8,330	3,703	0,030	2,269	8,674
9	Mango	1	2,703	8,330	3,703	0,030	2,269	8,674
10	Niguito de monte	3	8,108	25,000	11,113	0,034	2,567	21,788
11	Ortigo	2	5,405	8,330	3,703	0,005	0,393	9,501
12	Palma Pipire	3	8,108	8,330	3,703	0,009	0,700	12,511
13	Palotigre	2	5,405	8,330	3,703	0,160	12,101	21,209
14	Pomarroso	1	2,703	8,330	3,703	0,017	1,257	7,663
15	Tachuelo	1	2,703	8,330	3,703	0,005	0,354	6,760
16	Uva Caimarona	4	10,811	25,000	11,113	0,027	2,033	23,957
17	Yarumo	2	5,405	8,330	3,703	0,020	1,513	10,621
18	Yopo	1	2,703	8,330	3,703	0,003	0,222	6,627
Total		37	100	224,957	100	1,322	100	300

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

De aquí se infiere que las especies más dinámicas, dominantes y con mayor peso ecológico son el Dormidero y el Ficus con el 62% y 40% respectivamente.

Grafico 5 Índice valor de Importancia IVI



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Gráficamente se obtiene claramente que solo 6 especies de las 18 registradas tienen la mayor representatividad en la dinámica ecológica y sucesional del bosque, junto con el Dormidero, y Ficus, la Uva caimarona, Aguacate, Palotigre y Niguito suman el 191,36% de los 300 que puede alcanzar este índice, lo que representa el 63,78% de la cobertura boscosa.

Estas 6 especies hacen presencia y se distribuye en el área de cobertura boscosa, así mismo sus tamaños les permite dominar en espacio horizontal y vertical, la competencia para las restantes 12 especies (con el 36,22%) es desigual.

4.2.1.2.6. Diagnóstico y Clasificación de la Regeneración Natural

Del manejo de la regeneración natural depende la permanencia del bosque en el tiempo; para el presente estudio se tomaron aleatoriamente dos subparcelas de 5 m X 5 m, ubicadas en el eje principal de las parcelas 1 y 2.

Los inventarios registrados arrojan los siguientes resultados:

Tabla 13. Resumen Brinsaless y Latisales

BRINSALES						LATISALES
PARCELA 1		TOTAL	PARCELA 2		TOTAL	No se encuentran
1	Tuno	2	1	Palotigre	9	
2	Cordoncillo	13	2	Patevaca	1	
3	Palotrigre	18	3	Rayo	1	
4	Guamo	2	4	Yarumo	1	
5	Rayo	1	5	Tuno	1	
6	Bambu o Chunque	1	6	Guamo	1	
			7	Corndoncillo	8	
			8	Vijao	4	

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

En total se suman 63 individuos de brinsaless y latisales, no se encontraron en estas subparcelas.

La densidad de especies es de 2,52 plantas (brinzal o latizal) por unidad de superficie (m²), dicha densidad es baja comparada con bosques naturales de otras latitudes; la baja densidad puede deberse entre otras cosas a la presión antrópica

ejercida por varios años y por el bajo coeficiente de mezcla de los fustales, es decir no hay suficientes padres semilleros en varias especies para que los renuevos sean abundantes.

El Coeficiente de Mezcla de estos renuevos es de 0,143, lo que ratifica que hay pocos individuos por cada especie, o en otras palabras, por cada especie referenciada hay en promedio 0,143 individuos que la representa.

A continuación se presenta la tabla de abundancias y frecuencias para regeneración natural

Tabla 14. Abundancia y Frecuencia para regeneración natural

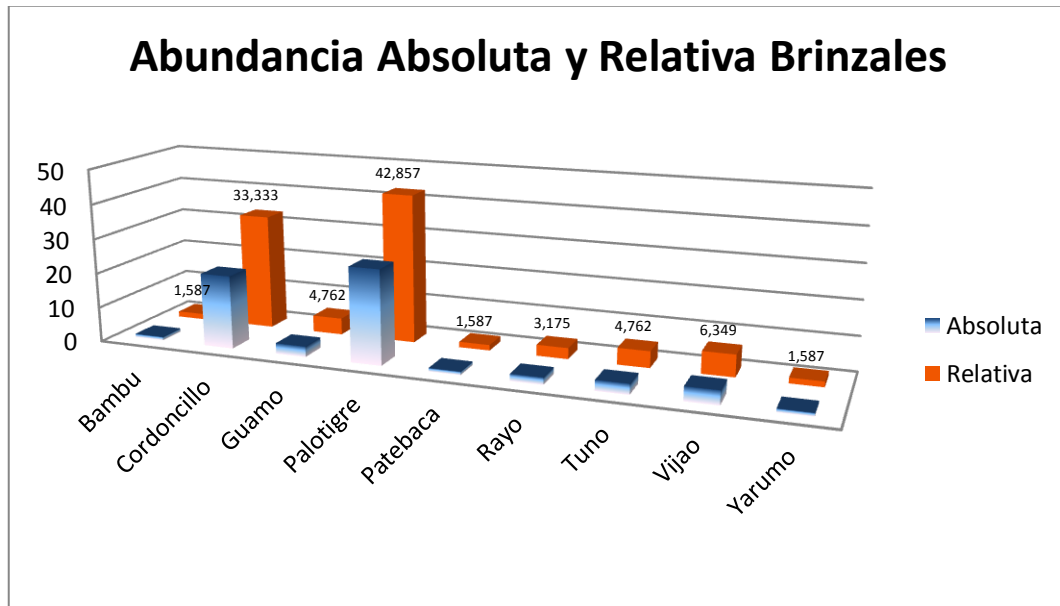
Especie	Abundancia		Frecuencia	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Bambu	1	1,587	50	7,143
Cordoncillo	21	33,333	100	14,286
Guamo	3	4,762	100	14,286
Palotigre	27	42,857	100	14,286
Patebaca	1	1,587	50	7,143
Rayo	2	3,175	100	14,286
Tuno	3	4,762	100	14,286
Vijao	4	6,349	50	7,143
Yarumo	1	1,587	50	7,143
TOTAL	63	100	700	100

Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Como se puede apreciar las especies Cordoncillo y Palotigre tienen las mayores abundancias, con el 42,8% y el 33,33% respectivamente, el que sean más abundantes quiere decir que hay más individuos de estas especies que de las

otras, y que solo se presentan en determinados sitios dentro del bosque del humedal; gráficamente se tienen los siguientes resultados:

Grafico 6. Abundancia Absoluta y relativa brinzales



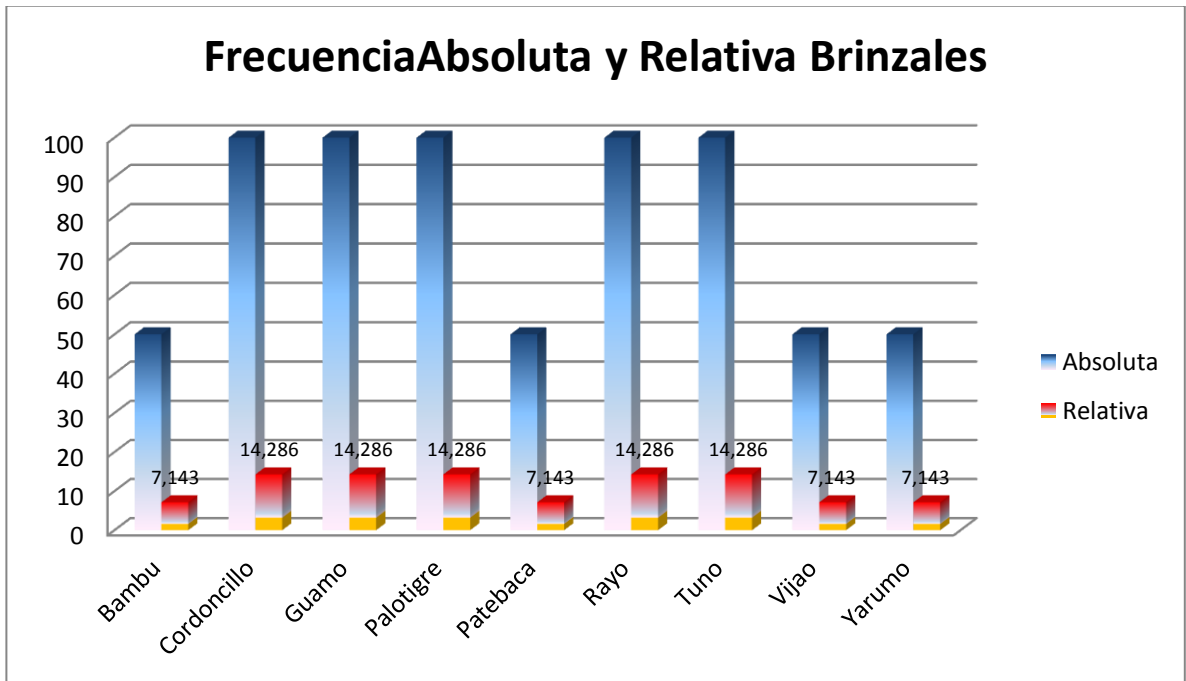
Fuente: Los autores –Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Se infiere entonces que el Palotigre al ser un árbol dominante, abundante y frecuente, también posee las condiciones de árbol semillero, está plenamente adaptado a las condiciones ecológicas del humedal y proporciona la sombra y temperatura suficiente para que su descendencia se establezca; por otro lado, el cordoncillo especie pionera que coloniza espacios abiertos y que aprovecha muy bien la sombra de los arboles dominantes y los claros donde la vegetación es escasa.

En cuanto a la Frecuencia de los brinzales, se observa que 5 de las 9 especies registradas son frecuentes, es decir que aunque no son abundantes (hay pocos

individuos de cada especie) si están regadas o distribuidas en toda el área boscosa del humedal. Gráficamente se presentan los siguientes resultados

Grafico 7. Frecuencia Relativa y absoluta Brinzales



Fuente: Los autores -Inventario Forestal Humedal Aguas Claras 2013/08/18

Las especies menos frecuentes como el Bambu, Patevaca, Vijao y Yarumo están compitiendo fuertemente por establecerse en el humedal, pero su reducido número se ve marginado por las condiciones de sombra que ejercen los arboles dominantes.

Finalmente, se obtiene que las especies menos abundantes y menos frecuentes deben ser propagadas mediante acciones que permitan la regeneración natural o el enriquecimiento del bosque.

Dicho enriquecimiento puede hacerse **en fajas introducidas de dos formas**, con material vegetal producido en el mismo bosque, haciendo trasplante y redistribución de los brinzales encontrados; o con material vegetal introducido de otros bosques o de viveros; el enriquecimiento en fajas consiste en hacer raleos dentro del bosque a manera de calles, en sentido oriente – occidente, posteriormente se siembran en esas calles las especies Bambu, Rayo, Tuno, Cedro, Jobo, Igua, Amarillo, y otros como Drago, Patevaca, nacedero y otras especies deseables para avifauna y para proveer servicios ambientales.

4.2.1.3 PERFIL DE VEGETACION

El perfil de vegetación es un procedimiento grafico que establece de forma visual, la distribución espacial de cada uno de los individuos inventariados y de sus copas, demuestra la competencia entre copas, la agregación de las especies en el terreno, la distribución de las mismas a lo largo del recorrido de inventario, establece las especies con dominancia, codominancia y suprimidos.

La relación con la entrada de luz y la forma como está evolucionando y madurando el bosque en la etapa sucesional en los diferentes estratos.





Grafico 8. Perfil de la Vegetación Humedal Aguas Claras






4.2.2 Fauna Del Humedal



A pesar del inadecuado uso del suelo y la pérdida de manera desmedida de la reserva forestal existente en el humedal Aguas Claras se encuentra; en fuentes de información secundaria, en las áreas donde existe el bosque primario, según MURCIA. B.E.M. y MOJICA M.Y.P 2010 especies de reptiles como son lagartos, lagartijas, culebras; anfibios como sapos, ranas y aves algunas migratorias; las cuales enunciamos así:

Tabla 15. Fauna presente en el Humedal Aguas Claras

<p>Reptiles: Lagartos, Lagartijas, Culebras</p>	<p>Helicopsangulatus(Linnaeus, 1758), Chironiuscarinatus (Linnaeus), 1758 Iguana (Bellairs y Attridge 1975)Boa constrictor (Boa),lagartijas, lagartos como : Tupinambisteguixin - (Linnaeus), Noropscrisolepis (Guyer and Savage 1986), Gonatodesalbogularis- (Duméril&Bibron),1836</p>	
<p>Anfibios: Ranas, Sapos</p>	<p>sapos y ranas de especies como son Leptodactylusfuscus- (Schneider, 1799), Trachycephalusvenulosus - (Laurenti, 1768), Dendropsophusmathiassoni (Cochran and Going, 1970, Phyllomedusahypochondrialis (Daudin, 1800),</p>	 <p>Rana Picuda Llanera</p>

	<p>physalaemusfisheri, Pseudopaludicola llanera - Linche, 1989, Rhinella marina – (Linnaeus, 1758), Rhinella marina – (Linnaeus, 1758), Scinaxrostratus - (Peters, 1863), Scinaxruber -(Laurenti, 1768), Hypsiboaspunctatus - (Schneider, 1799, Hypsiboascrepitans - (Wied- Neuwied, 1824), Elachistocleisovalis- (Schneider, 1799), : Leptodactylusfragilis - (Brocchi, 1877),</p>	
<p>Aves: estacionarias y migratorias</p>	<p>Toche (RamphocelusCarbo), Cucarachero (ThryothorusLeucotis), Colibrí (Campyluterus Villavicencio), Caica, Alcaraván, Ciriguelo azul, Azulejo, Dendroicapetechia (Canario), Accipiternisus (Gavilanes), SaguinusEudocimus(corocora), Bolborhynchusferrugeneifrons (Perico), Amaziliacastaneiventris (Colibrí), arrendajos, azulejos,</p>	 <p>Alcaraván</p> <p>Gavilán</p>

	<p>mirlas (<i>Mimus gilvus</i>), Halcones Garrapateros, Martin pescador, Agujones, Chulos. Mamíferos: Ratón marmosa, mono sokay</p>	 <p>Mirla</p>  <p>Garza Samurito</p>
<p>Peces</p>	<p>Guarupayas, Mojarras,</p>	 <p>Mojarra</p>  <p>Sardina o Guarupayas</p>
<p>Insectos</p>	<p>Mariposas endémicas, cucarrones, arañas</p>	 <p>Araña</p>

		 <p>Escarabajo</p>  <p>Mariposa Monarca</p>
Moluscos	Caracol	 <p>Caracol</p>

Fuente: Adaptado de MURCIA. B.E.M. y MOJICA M.Y.P 2010

Existían anteriormente las siguientes especies de animales:

Gallina ganobilis (Caica), Piomopsitta haematotis (Lora), Piomopsitta pyrilia (Loro), Nyctibius grandis (Chotacabras, búho), Dasypus novemcinctus (Gurre, armadillo).

En lo referente a las especies de peces, en su totalidad desaparecieron por la disminución de la cantidad y la calidad del agua, existían: sardinas, mojarras, chubanos, descarnadores, platanotes y lapicero

4.2.3 RECURSO HIDRICO - CARACTERISTICAS:

4.2.3.1 Calidad el agua en el Pozo.

Se llevó a cabo un muestreo del agua, en el lugar donde se encuentra el ojo de agua, es decir el pozo donde se abastecía el acueducto del barrio la alborada, para establecer si las perturbaciones que sufre el humedal han afectado la calidad de la misma, en este sentido, se pudieron establecer las propiedades organolépticas, que se describen en la Tabla 16.

Tabla 16. Propiedades organolépticas del ojo de agua Humedal Aguas Claras

Propiedad	Resultados	Conclusión
Temperatura	Media	Se puede decir que el agua mantiene sus propiedades y puede seguir siendo utilizada para consumo.
Sabor	Insípida	
Olor	Inolora	
Color	Incolora- transparente	
Turbidez	Clara, sin turbidez alguna	

Fuente: Los autores- 2013

De igual manera, la muestra del agua del pozo y se llevó para el análisis en el laboratorio, en el mes de septiembre, en la tabla 17, se observan los resultados.

Tabla 17. Resultados del análisis del agua del Pozo

ANALISIS FISICOQUIMICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
D.B.O ₅	mg O ₂ /L	SM 5210 B SM 4500 O G	5
pH *	UN	SM 4500 H B	6,32
SOLIDOS TOTALES	mg/L	SM 2540 B	116
ANALISIS MICROBIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	NMP/100ml	SM 9223 B	< 1
ESCHERICHIA COLI	NMP/100ml	SM 9223 B	< 1

Fuente: Laboratorio TECNO ambiental SAS- Septiembre 2013

Se puede concluir que el agua del pozo, pese a que no se hace mantenimiento de las instalaciones, ni está completamente aislada de la influencia de animales y personas, su calidad es apta para consumo humano, se observa la insignificante presencia de *coliformes totales* y de *Escherichia Coli*.

4.2.3.2 Estado y calidad del agua del Caño Aguas Claras

Como se mencionó anteriormente, dentro del Humedal nace el Caño Aguas Claras, durante el desarrollo del proyecto, se pudo hacer varios recorridos, determinando sus características desde el nacimiento en el ojo de agua, pasando por el bosque, reconociendo el lugar donde se formaba una gran laguna, hoy desecada, hasta la zona de los potreros, límites con la avenida que conduce hacia Pto. Lopez y los asaderos allí instalados.

Se pudo apreciar que el área de ronda, donde deben estar las especies vegetales que permitan su conservación y regulación hídrica, se ve disminuida por varios factores como la deforestación y el vertimiento de residuos sólidos.

Por otra parte, la laguna, fue invadida por especies de gramíneas, posiblemente a raíz de la disminución del caudal de agua del caño, lo que facilitó su desecación.

En el mes de mayo de 2013, se observaron algunos pequeños ojos de agua por este recorrido, el nivel de agua era bajo, estaba seco el caño; nuevamente en el mes de agosto, haciendo el mismo recorrido, se observó una mayor cantidad de agua por lo cual se puede decir que este pequeño caño es temporal, su caudal fluctúa con las épocas de verano e invierno, muy seguramente, esto también influirá sobre la permanencia de algunas especies vegetales y la presencia de fauna en la zona.

Respecto la calidad del agua en el Caño, en el mes de septiembre se hizo un muestreo, se llevó para análisis en el laboratorio, los resultados se observan en la Tabla 18.

Tabla 18. Resultados análisis de agua del Caño Aguas Claras

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
D.B.O ₅	mg O ₂ /L	SM 5210 B SM 4500 O G	< 5
pH *	UN	SM 4500 H B	6,27
SOLIDOS TOTALES	mg/L	SM 2540 B	352
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
COLIFORMES TOTALES	NMP/100ml	SM 9223 B	24196
ESCHERICHIA COLI	NMP/100ml	SM 9223 B	165

Fuente: Laboratorio TECNO ambiental SAS- Septiembre 2013

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede decir que el agua del Caño aguas claras, se encuentra contaminada por la alta presencia de *coliformes totales* y de *Escherichia Coli*, de igual manera por el alto contenido de sólidos totales.

Esto demuestra la alta presión e intervención antrópica que sufre este caño, lo cual afecta día tras día su biodiversidad, como se mencionó en el capítulo de fauna, ya no se encuentran los peces que antes existían, así como algunas aves y mamíferos.

4.3 CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

Con base en la ficha informativa del Humedal aguas Claras se recolecto la siguiente información, en la tabla 19 se presenta un resumen.

Tabla 19. Ficha informativa del Humedal

Nombre del Humedal	Aguas Claras
Otros nombres	Antiguo acueducto comunitario
Municipio	Villavicencio
Barrio	La Alborada
Cuenca	Rio Ocoa
Subcuenca	Caño Buque
Microcuenca	Caño Aguas Claras
Humedal hace parte del complejo	Kirpas, Pinilla, la Cuerera
Área	
Descripción resumida	Ecosistema estratégico urbano de aproximadamente 7 ha, inmerso en el barrio la alborada, la vía a Pto. López y el Anillo Vial, conformado por un área de bosque, alrededor de un nacimiento de agua el Caño Aguas Claras, tiene una ronda bastante intervenida con alta pérdida de biodiversidad, principalmente causada por las construcciones aledañas.
Tenencia de la Tierra	Un área aproximada de 3 ha, fueron cedidas a la Junta de Acción Comunal, el resto de área por ser zona de reserva natural de acuerdo al Código

	Nacional de los Recursos Naturales, su manejo está a cargo de la Secretaria de Medio ambiente de la Ciudad.
--	---

Fuente: Los autores 2013

4.3.1 Reseña histórica del barrio la alborada:

GUERRERO 2008, comenta en la reseña histórica de la Comuna 7, que en el año **1982** se fundó el barrio **La Alborada**, este proceso se dio por autoconstrucción y urbanización, las primeras familias que llegaron al barrio fueron: la familia Baquero, la familia Mahecha, la familia Zabala, la familia Buritica, la familia Hernández, la familia Prieto, la familia Céspedes, y la familia Cubillos, oriundos de los Departamentos del: Tolima, Huila, Cundinamarca y del Valle del Cauca. Contaban con servicios públicos como agua, luz, alcantarillado, hay que destacar que los recursos naturales que contaban eran nacederos de agua o mana y dos hectáreas de bosques, contemplados como reserva forestal.

4.3.2 Población de la Zona.

El municipio de Villavicencio cuenta con una población total, de 452.572 habitantes en el casco urbano, la comuna No 7, presenta una participación del 16.48% sobre el total de población. Ver tabla 20

Tabla 20. Dinámica Poblacional/2012Villavicencio Vs. Comuna No. 7

Descripción	No. De Habitantes	% Part.
Municipio De Villavicencio*	452.572	100,00%
Comuna No. 7**	72.411	16,00%

Fuente: CORPALLANOS, Ficha de Trabajo DEC - REG -01, Proyecto "Plan Estratégico para las Comunas y Corregimientos de Villavicencio 2005 - 2015"referenciado porABELLA Y PINZON 2006:

Según información suministrada por Departamento Administrativo de Planeación Municipal, mencionado por ABELLA Y PINZON 2006 en la Comuna No. 7, existen 12 Asentamientos Subnormales, Las zonas subnormales han sido ocupadas dentro de procesos no controlados de organización del suelo por parte del Estado, lo que ha traído como consecuencia la invasión de áreas de ronda de las fuentes hídricas, para el caso del área de influencia del Humedal Aguas Claras, la invasión de las márgenes derecha e izquierda de Caño Buque, estas viviendas por lo general se encuentran construidas en su mayoría con tablas de madera otras están en obra negra, con pisos en tierra y en los mejores casos en cemento, sin baño y con altos índices de hacinamiento, sin alcantarillado, con proliferación de pozos sépticos, un consumo constante de agua no potable, falta de asistencia médica en este tipo de asentamientos, lo que trae como consecuencia la presencia de diarreas, brotes, gripas, caries dental entre otras, sobre todo en la población infantil menor a 10 años.

Acerca de la permanencia y/o motivo de movilidad de los habitantes de la Comuna No. 7, indica que más del 69% de los habitantes de la comuna han vivido siempre en Villavicencio, indicando una estabilidad de permanencia en la ciudad y el 31% son desplazados en un 10% para mejorar su nivel de ingresos, el 8% en busca de trabajo, el 7% por razones familiares, el 3% por la violencia y el 1% para realizar estudios o por estudios de los hijos. (ABELLA Y PINZON 2006)



Viviendas en la ronda de caño Buque Fuente: ABELLA Y PINZON 2006

4.3.3 Vías de Acceso.

Con respecto a las vías nacionales urbanas, en el área de influencia del Humedal Aguas Claras, se encuentran, de acuerdo a lo mencionado por ABELLA Y PINZON 2006:

- **La vía anillo vial,**
- **La vía Puerto López,**
- **La vía Acacias**

Las vías puerto López y Acacias, cubren un costado del área del Humedal Aguas Claras, y un tramo de Caño Buque, por estas razones se encuentra en una posición atractiva para la formación de asentamientos humanos pues posee excelentes vías de acceso y buen servicio de transporte, además, por ser paso obligatorio hacia el Terminal de Transporte, aumenta la confluencia de pasajeros provenientes de los diferentes municipios como Granada, Puerto López, Acacias, Guamal, San Martín y la ciudad de Bogotá.

4.3.4 Servicios básicos

La comuna 7, frente a la cobertura de energía eléctrica es del aproximadamente del 98%, el 95% de la población cuentan con servicio de gas y el 85% cuentan con servicio de Acueducto y Alcantarillado prestado por la EAAV. La proporción de las viviendas con servicio de Internet es tan solo el 2%.

Algunos de estos datos contrastan con la situación, en la que viven los habitantes de las invasiones de las márgenes de las fuentes hídricas de la comuna especialmente los asentamientos del sector de Caño Buque, pues se encuentran sin servicio de Agua, alcantarillado, Gas, lo que trae como consecuencia la tala de los árboles de la zona. (ABELLA Y PINZON 2006)

4.3.5 Equipamiento urbano:

Cultura deporte y recreación:

La comuna 7 posee diferentes espacios deportivos y parques, en los Barrio la Esperanza, Alborada, Centauros, en algunos de estos se cuenta con escuelas de formación deportiva en los deportes de futbol, futbol de salón, y baloncesto. Se cuenta con monitores en los diferentes parques en los que se trabaja ejercicios dirigidos al adulto mayor; existen academias de Danza para la enseñanza del folklor llanero, donde se da mayor atención a los niños, jóvenes y adultos. ABELLA Y PINZON 2006

En el barrio la Alborada, se encuentran una parroquia, Santa Rosa de Lima, fue construida en el año de 1993, que también tiene a su servicio la casa cural, allí se reúnen los jóvenes quienes se preparan para la primera comunión; está es muy concurrida porque la mayoría de los habitantes del barrio son católicos. ABELLA Y PINZON 2006.

4.3.6 Salud:

ABELLA Y PINZON 2006 mencionan que la Comuna No. 7 cuenta con dos (2) puestos de salud de primer nivel de atención ubicados en el barrio la esperanza y los comuneros, pero no dan la cobertura necesaria por falta de recursos, la comunidad tiene que desplazarse a otros barrios o en último caso al hospital.

En cuanto al Servicio Médico que reciben los habitantes de la Comuna 7, el 74.98% se encuentran afiliados al Saludcoop, el 16.86% no cuentan con el servicio, el 7.86% tienen SISBEN y el 0.31% tienen afiliación a las Fuerzas Militares; sin embargo queda un faltante de población vulnerable que puede reflejar la falta de cobertura en materia de salud para los habitantes de la comuna. Ver Tabla 21

Tabla 21- Análisis del servicio médico habitantes de la Comuna 7

Servicio Medico	Participación %
EPS	74,98%
SISBEN	7,86%
FUERZAS MILITARES	0,31%
NINGUNO	16,86%

Fuente: ABELLA Y PINZON 2006

4.3.7 Rango de edades de la población

De acuerdo ABELLA 2008, las edades de la población de la comuna son: Se observa en el análisis del porcentaje de edad poblacional en la comuna 7 que el mayor rango se ubica entre las personas de edades entre los 25 – 65 años (41.56%) , seguidos por los de 7 – 15 años (24.17%) y las edades entre los 16 – 24 años (15.82%9, el menor porcentaje se encuentra en las edades 0 -2 (6,19%) y 3- 6 (9,55%), datos importantes para el inicio de procesos y programas educativos en lo referente a la problemática y solución ambiental.

4.3.8 Potencial socio dinámico

Se refiere la participación de los actores representativos u organizaciones con interés en la protección de ecosistema, para el caso de esta investigación en el Humedal Aguas Claras

Entidades del Sector relacionadas con la gestión y manejo del Humedal son:

- Junta de Acción Comunal
- CORMACARENA
- Secretaria del Medio Ambiente
- ONG- FUNDAIMPRO
- Institución Educativa San Francisco de Asís.
- Unillanos

- UNAD, vinculada con este proyecto

Es importante dar a conocer las medidas de conservación propuestas y/o adoptadas por algunos de estos actores sociales en el humedal (Ver Tabla 22):

Tabla 22. Actores sociales y participación conservación del Humedal Aguas Claras

Entidad u ONG	Objetivos	Logros
JAC- barrio La Alborada- Comité ambiental	Conservación del Humedal	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión y participación permanente por la vigilancia, el cuidado y conservación del Humedal • Participación y acompañamiento en todos los procesos y actividades desarrolladas en coordinación por los demás actores sociales • Gestión para el encierro y aislamiento del área de reserva del pozo de agua
Institución Educativa San Francisco de Asís – barrio La alborada	Generación de una cultura ambiental en el contexto del humedal aguas claras PRAE	<ul style="list-style-type: none"> • A través de jornadas eco-lúdico-pedagógicas fomentan la protección del humedal y de especies silvestres como las iguanas con el programa Iguanolandia. • Conformación de grupo ecológico • Adecuación de zonas de conservación • Plan Manejo integrado de residuos sólidos programa residuos orgánicos -lombricultura. • Cines foros, recorridos ecológicos • Actividades de restauración • Integración de los demás actores sociales
Unillanos Licenciatura en producción agropecuari	Inclusión de la dimensión ambiental en el plan de estudio del área de ciencias	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un documento guía docente para enseñar el área de ciencias naturales con base en la oferta biótica y la problemática ambiental del humedal. • Cuestiona a la comunidad educativa sobre cómo

a	naturales relacionado con la recuperación, protección y conservación del Humedal Aguas Claras, en la :E:S:F:A	recuperar el Humedal. <ul style="list-style-type: none"> • Dirigido a la Institución San Francisco de Asís
	Diagnostico socio-ambiental Humedal Aguas Claras.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina las potencialidades de gestión frente a la problemática ambiental del Humedal
	Herpetofauna del Humedal Aguas Claras	Inventario de la fauna silvestre del Humedal Aguas Claras.
Secretaria de Medio ambiente de V/cio y FUNDAINPRO	Promover la cultura ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de sensibilización y capacitación • Jornadas de aseo y limpieza en coordinación con Bioagricola

Tabla 23. Diagrama de oportunidades de gestión en el Humedal

Situaciones Problema	Tendencias	Fortalezas	Oportunidades de Gestión
Disposición de basuras y escombros en la zona de ronda del	Aumento de la presión urbanística por	Disposición de los habitantes del sector que propician	El departamento cuenta con entidades ambientales como CORMACARENA,

<p>humedal.</p> <p>Según charlas, se observa que varios sectores de los habitantes del área de influencia del humedal tienen una percepción negativa, debido generalmente a los efectos que ha generado la contaminación.</p> <p>Debido a los procesos de urbanización el humedal presenta pérdidas de hábitad para la fauna silvestre y la consecuente pérdida de diversidad tanto en fauna como en</p>	<p>proyectos futuros.</p> <p>Se inicia procesos educativos con la comunidad educativa y residente en el perímetro cercano al humedal.</p> <p>Desarrollo de enfermedades infectocontagiosas</p> <p>Si no se realizan medidas correctivas este humedal seguirá un proceso de degradación.</p>	<p>espacios para el inicio de la gestión para la restauración del humedal.</p> <p>El humedal cuenta con algunas especies de fauna y flora nativas de gran valor ecológico.</p> <p>La comunidad manifiesta interés de utilizar el humedal como zonas verdes de recreación pasiva y educación siempre y cuando presente buenas condiciones ambientales y de seguridad.</p>	<p>Secretaria de Medio Ambiente, Gerencia Ambiental y demás ONGS que se articulan para lograr mejores resultados.</p> <p>El desarrollo de proyectos educativos permite dar inicio a manifestar actitudes amigables con el medio ambiente.</p> <p>Organizaciones comunitarias y líderes del área de influencia del humedal vienen manifestando interés por su recuperación ecológica.</p> <p>Dar inicio a diferentes proyectos de</p>
--	---	--	--

<p>flora.</p> <p>Vertimiento de aguas negras, grises y servidas.</p> <p>Deforestación de la ronda hidráulica con el fin de implementar cultivos de pancoger y zonas de construcción.</p>		<p>Cuenta con un cerramiento parcial que permite en parte su protección</p>	<p>investigación sobre su valor ambiental.</p>
--	--	---	--

Fuente: GUERRERO 2008.

4.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES


MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a la matriz de impacto aplicada las actividades dentro del humedal fueron evaluadas determinando los principales impactos severos y moderados. (Ver anexo 4 matriz de impactos ambientales)

Tabla 24. Resumen actividades e impactos Humedal Aguas Claras

ACTIVIDAD	IMPACTO	EVIDENCIA
Deforestación de árboles nativos, perdida cantidad de	Severo: perdida del hábitat de muchas especies, pérdida de	

<p>agua (desechamiento de la laguna), disminución de la fauna silvestre.</p>	<p>biodiversidad, desequilibrio del ecosistema, desechamiento de la Laguna</p>	
<p>Invasión de la ronda por parqueaderos, asaderos, construcciones</p>	<p>Severo. Debido a que afecta una gran área del humedal con mediana posibilidad de recuperabilidad de los recursos naturales y biodiversidad</p>	
<p>Vertimiento, residuos sólidos, escombros, llantas, colchones.</p>	<p>Severo este impacto ocasiona la pérdida de la biodiversidad y limita cada vez más el área del humedal.</p>	
<p>Establecimiento cultivo agroforestal</p>	<p>Moderado. Se presenta cambios en el uso del suelo especies no recomendadas para esa zona de reserva(cacao plátano, aguacate, palma chontaduro, arazá, mandarino, guanábano.</p>	

Apertura del pozo, construcción de la casa	Severo. Este impacto es prácticamente irreversible, persistente en el tiempo y a largo plazo.	
--	---	---

Fuente: Los autores 2013

AIRE- Calidad del aire

En algunas áreas cercanas al Humedal, se presenta contaminación del aire principalmente por fuentes móviles, automóviles (cercana Vía Pto. López y Anillo Vial) y a fuentes fijas como asaderos (humos), los molinos, contaminación por emisión de olores centro diagnóstico (olores fuertes), zona aledaña a la antigua casa del pozo (olor excrementos humanos).

Contaminación sonora, principalmente en las horas pico cerca a las avenidas anteriormente mencionadas por la congestión vehicular y cerca de las instituciones educativas en horas del descanso y la entrada y salida de los jóvenes.

Otros impactos que se observan en el Humedal

El desecamiento, relleno con escombros, construcción de viviendas, asaderos y el centro de diagnóstico automotor CDA, realización de actividades ganaderas (potreros cercanos al polideportivo), la caza de algunos animales como las iguanas y los pájaros, construcción de trochas y caminos, presencia de animales callejeros, levantamiento de cerca de alambre dentro del Caño, la ampliación del anillo vial, la consecuente extinción de la biodiversidad florística y faunística del humedal.(Ver anexo 5. Mapa Localización impactos ambientales del Humedal)



Mapa Localización de impactos ambientales humedal Aguas Claras

Fuente: Los autores- con base en Imagen de satélite Google earth.

Otros riesgos por actividades Humanas

Existe un riesgo por uso inadecuado del suelo, con las construcciones que se realizaron en la parte de la subcuenca del Caño Buque sobre un barranco, las casas están propensas a deslizamientos de tierra por la excesiva pendiente donde se construyeron.

Perdida de la función reguladora de la microcuenca, se evidencia en la retención y disminución de la cantidad y calidad del agua que por allí circula, trayendo consecuencias como la presencia de mayor riesgo de ocurrencia de crecientes e inundaciones en las zonas aledañas y el socavamiento lateral del cauce del caño,

propiciando un aumento en los sólidos transportados por el agua e inestabilidad en las áreas costeras.

Otros impactos intangibles de tipo social, los describe ABELLA 2005, así, cambio en la composición, función y valor del humedal, acompañado de una concepción negativa como lugar insalubre, peligroso y opuesto al desarrollo.

Foco para la diseminación de plagas de tipo doméstico y sus consecuencias.

4.5 EVALUACIÓN ECOLÓGICA, SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL

Este ecosistema estratégico, por las diversas actividades antrópicas mencionadas, ha sido transformado y se han alterado sus componentes, estructura y funcionamiento.

Las especies vegetales nativas, se remplazaron por otras de valor agropecuario como cacao, aguacate, arazá, pasto, etc, lo que redujo la diversidad, altero el hábitat de otras especies, desequilibro las cadenas alimenticias, disminuyo la cantidad de agua, causando desecación en algunas zonas (laguna), reduciendo el área efectiva de reserva, lo que sumado al vertimiento de residuos sólidos como los escombros, favoreció la invasión de las zonas de ronda del humedal por parqueaderos, asaderos y construcciones. En Conclusión, esto acelero, el deterioro y la perdida de este Humedal.

Sin embargo, teniendo en cuenta las propiedades organolépticas identificadas en el agua del pozo, se puede decir que allí la calidad se mantiene, a pesar d elas perturbaciones que se presentan en el humedal, puede utilizarse para consumo.

Por otra parte, frente a la legislación ambiental, de acuerdo al POT 2000-2007, citado en el SIGAM 2006, en Villavicencio existen unas zonas de conservación y

manejo especial, dentro de las cuales encontramos específicamente una en la cual se enmarca el Humedal aguas Claras: “Áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación del recurso hídrico En el área urbana una faja no inferior a 30 m de ancho paralela a las líneas de inundación máxima a cada lado de los cauces o de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no alrededor de los lagos, humedales y otros depósitos o corrientes de agua, naturales o artificiales, según el Código de los Recursos Naturales art 83”.

En este sentido, no se estaría acatando la normatividad pues en el Humedal, se tienen pocos metros de ronda arborizada alrededor del caño aguas claras.

Por otra parte, es importante comentar, que en Villavicencio también se tiene unas unidades especiales de manejo ambiental urbano para la provisión de espacios públicos efectivos necesarias para una posible ampliación o construcción de obras públicas, entre las cuales se encuentra la zona aledaña al anillo vial, como se mencionó, dentro del área original del Humedal Aguas Claras, lo cual muy posiblemente, será utilizado como argumento para continuar interviniendo el Humedal en esa zona.

En este sentido, hacia el futuro, se pueden seguir realizando proyectos como la ampliación de las vías de mayor influencia (Anillo vial, Avenida PtoLópez), mejoramiento del acueducto y alcantarillado de los barrios circunvecinos, establecimiento de asentamientos urbanos, entre otros, lo cual continuaría afectando la poca área que queda de reserva (2,6 ha aproximadamente), causando grandes impactos ambientales.

Es importante, por lo tanto, conservar el humedal y recuperar sus características ecológicas, determinar la conveniencia o no de los proyectos que se realicen, dando prioridad a:

- No permitir el vertimiento de aguas residuales en el humedal
- Eliminar toda actividad que afecte negativamente el repoblamiento natural de especies vegetales y animales (Contaminación aire, ruido, caza de animales, disposición de residuos sólidos, tala de especies arbóreas)
- Retirar los escombros y demás residuos sólidos, favoreciendo que el suelo se recupere y se establezcan las zonas de inundación natural
- Promover la restauración ecológica y la sucesión vegetal, tratando de crear ambientes diversos, para que diferentes biotipos de vegetación acuática, semiacuática y terrestre, puedan encontrar su hábitat, promoviendo la diversidad de especies.
- Con la restauración y recuperación de los suelos y la cobertura vegetal, se aumenta la oferta de alimento, refugio y protección a la fauna silvestre.
- Incentivar al cumplimiento de la normatividad ambiental a cerca del Humedal a la comunidad aledaña y demás actores con influencia sobre esta área.
- Conservar la Infraestructura existente para la protección del pozo de agua dentro Humedal (Muro sobre el costado occidental y cerca de aislamiento), para evitar el ingreso de animales domésticos y personas que llegan a defecar cerca de allí. De esta manera se da más seguridad a la zona y se restringe el paso a zonas de protección del agua y la fauna (nidación y refugio), controlando a su vez la capacidad de carga de este ecosistema.(Adaptado de HERNANDEZ C. y NATES J. 2010).
- Diseño y señalización de un Sendero interpretativo ambiental, identificando sitios de observación de avifauna y fauna en general, sitios de descanso para visitantes, canecas, no dejar zonas de pasto o áreas abiertas para evitar recreación activa (saturar el espacio no destinado para los visitantes con vegetación u otro tipo de estructuras que eviten el uso para bicicletas, patines, iluminación, teléfonos, entre otros. (Adaptado de HERNANDEZ C. y NATES J. 2010).

- Continuar con los diversos programas, actividades de sensibilización y educación ambiental adelantadas por los diversos actores sociales (ver tabla 20), quienes están muy comprometidos y motivados, conformando una nueva cultura de autogestión para la restauración del Humedal.

Este Humedal en la secretaria de medio Ambiente de Villavicencio, se contemplan como afluente del complejo de humedales Kirpas- Pinilla- la Cuerera, no se reconoce en si como un ecosistema o área de reserva independiente.

Sin embargo, en los recorridos por el Humedal y observando las imágenes actuales de satélite, el proceso de invasión la construcción de las vías y del anillo vial, han fragmentado el área del humedal, originado 2 zonas, específicamente, la parte alta, aun con vegetación, cercana al nacimiento del Caño y al pozo subterráneo que un existen (área del presente estudio) y otra zona, después de pasar la vía a Puerto López, donde se construyó recientemente la Universidad Santo Tomas, dentro del Humedal (la cual no trata este estudio).

Ambas zonas presentan dinámicas similares y alta presión antrópica, los autores consideran que las entidades ambientales deberían dar mayor prioridad a este ecosistema estratégico en peligro de desaparecer, no ser tratado solo como otra área más del complejo Kirpas, Pinilla, La cuerera.

4.6 ACTIVIDADES DE SENSIBILIZACION Y CAPACITACIÓN

En la Tabla 25, se presenta un resumen de las actividades de capacitación y sensibilización adelantadas por el grupo investigador con la participación de los diferentes actores sociales interesados en la recuperación del Humedal Aguas Claras. (Ver anexo 7 fotografías y anexo 6 listas de asistencia)

Tabla 25. Resumen de actividades de socialización y capacitación adelantadas en el Humedal Aguas Claras

Fecha	Actividad	Objetivo	Tema	Actores	Logros
Agosto 3 de 2013	Charla de presentación y socialización del proyecto	Dar a conocer la intención de trabajar en el desarrollo del proyecto con la comunidad	Importancia de la preservación del humedal y el desarrollo del proyecto	JAC, Fundainpro, Comité ambiental, SEMA UNAD	Se generó el compromiso para trabajar en pro del desarrollo del proyecto y el cuidado del humedal
10 de Agosto De 2013	Caminata ecológica de reconocimiento de impactos	Concientizar a la comunidad sobre la problemática ambiental	Muestra in situ de la problemática de afectaciones antrópicas en el área de estudio	Comunidad del barrio la alborada, comité ambiental de la JAC	Se evidencio la magnitud de los impactos generando ideas para la solución
24 Agosto	Socialización y capacitación sobre el proyecto in situ	Explicar a los participantes los avances del proyecto enfatizando acerca de las actividades que se han realizado. En el área de estudio	Charla educativa acerca de la importancia de los humedales y la implementación de los inventarios forestales	UNAD, comunidad del barrio la alborada comité ambiental JAC alumnos colegio I.E.S.F.A., vigías del coroncoro Cormacarena, SEMA,	Se sensibiliza a la comunidad sobre la importancia de preservar los humedales y los beneficios obtenidos

				fundainpro	
28-29 y 30 de Agosto	Ciclo de capacitaciones	Importancia de los humedales. la resolución 196 del 2006 y convenio Ramsar, bienes y servicios	Los humedales bienes y servicios	Alumnos de la Institución educativa San Francisco de Asís. IESFA	Se dieron a conocer las principales herramientas de gestión para la conservación y preservación de las zonas de reserva hídrica.
Septiembre 6 y 7	Capacitación al comité ambiental de la junta	Tareas y responsabilidades del comité ambiental de la JAC, del barrio la alborada	Normatividad acerca de los humedales y aplicación de la resolución 196 de 2006 de MMAVD, impactos ambientales.	UNAD, comité ambiental y comunidad en general, SEMA.	Se capacito a los líderes del comité ambiental del barrio la alborada.

Fuente: los autores 2013

4.7 PLAN DE ACCIÓN PROPUESTO

Luego de realizada la evaluación ecológica, socioeconómica y ambiental del Humedal Aguas Claras, de acuerdo a los resultados obtenidos, el equipo de trabajo decide con base en las potencialidades y debilidades identificadas, proponer como objetivo del plan de acción “la Restauración ecológica del Humedal Aguas Claras”.

A continuación se presenta una conceptualización del tema para finalmente, aplicarlo al caso de estudio.

➤ **Concepto de Restauración ecológica**

La ecología de la restauración es una rama de la ecología que nace como una forma de contribuir con el cuidado del medio ambiente, manejarlo y recuperar los espacios que han sido modificados, dañados o destruidos. La forma en que se aplica se conoce como “restauración ecológica”. A modo general, se habla de restauración cuando se pretende devolver al sistema sus características (funciones y/o componentes) originales o previas a una perturbación dada. (FISCHER H.S. 2013).

➤ **Principios de la Restauración ecológica**

La restauración se basa principalmente en dos principios: i) la eliminación o manejo de las amenazas sobre el sitio de modo que el resultado perdure en el tiempo y, ii) la teoría de sucesión ecológica. La sucesión ecológica corresponde a los cambios temporales que se presentan en la estructura, composición y funciones de un ecosistema tras sufrir una perturbación (Martínez-Ramos y García-Orth, 2007). La sucesión comienza con especies pioneras que colonizan el sitio modificando las condiciones bióticas y abióticas que facilitan el establecimiento posterior de nuevas especies y así sucesivamente hasta llegar a un estado clímax que depende del clima predominante en la zona. Los cambios y la velocidad a la que éstos ocurren dependen de la naturaleza de la perturbación y de las propiedades propias del sistema (resiliencia y resistencia) que le permiten llegar al estado previo o a uno distinto del original (Martínez-Ramos y García-Orth, 2007, referenciado en FISCHER H.S. 2013).

Cuando las perturbaciones no pasan el umbral de degradación del sistema, éste puede recuperar por sí mismo sus características. Pero cuando la perturbación sobrepasa dicho umbral y el sistema no es capaz de volver a su estado original o demora mucho tiempo en lograrlo, se implementan medidas de restauración como una forma de apoyo que permite emular condiciones para que continúe con su trayectoria histórica (Lindig-Cisneros y Zambrano, 2009; Sánchez, 2005,

referenciados en FISCHER H.S. 2013)

4.7.1 Restauración ecológica - Humedal Aguas Claras

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se diseñó el siguiente PLAN DE ACCION, ver tabla 26:

OBJETIVO: “La Restauración ecológica del Humedal Aguas Claras, orientado principalmente hacia el restablecimiento de la cobertura vegetal de manera inducida, permitiendo la recuperación de la biodiversidad de manera natural, al igual que del caudal hídrico”.

Tabla 26. Plan de acción Restauración ecológica Humedal Aguas Claras

PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDAD
El Humedal libre de amenazas y perturbaciones.	Encierro y aislamiento del área de reserva del Humedal.	Gestionar el encierro en malla eslabonada Establecer red de control y vigilancia. Evitar presencia de animales domésticos, invasión de la ronda, deforestación, etc.
	Manejo integral de residuos sólidos	Apoyar campañas de limpieza
Capacitación sobre Restauración ecológica	Leer, analizar y aplicar los resultados del inventario de flora realizado en esta investigación	Socializar esta investigación a los líderes de JAC y del Colegio San Francisco de Asís.
Fuentes semilleras, fuentes de vida	Identificar fuentes semilleras (Uva Caimarona, Sangre drago, etc), y recolectarlas	De acuerdo a los resultados del inventario establecer fechas de producción de semillas y promover su recolección y manejo

Aprovechar la Herencia genética de las especies del Humedal	Identificar semilleros naturales y hacer un replanteo, es decir distribuirlos en el bosque (Enriquecimiento)	Recolección de pequeños árboles-hijos, establecimiento vivero temporal, monitoreo y seguimiento.
Enriquecer el ecosistema, es mejorar nuestra calidad de vida	Abrir fajas o trochas para darle apertura a los árboles y espacios y hacer siembras con esos semilleros naturales o en segunda opción con especies traídas de vivero.	Establecer zonas para enriquecimiento, medir el área, seleccionar especies adecuadas, siembra y mantenimiento. Sembrar árboles en el contorno del Humedal para recuperar la ronda.
Seguimiento, aprendiendo y mejorando restauramos nuestro Humedal	Monitorear, fijar nuevos objetivos y cambiar de estrategias, si la restauración no funciona, lo cual puede suceder, si persisten las perturbaciones del humedal, por el cambio climático	Crear el comité de ejecución del plan de acción con los actores sociales y promover el mantenimiento de las especies sembradas, así como el monitoreo de las demás actividades, buscando aprender de la experiencia y mejorar

Fuente: Los autores- 2013

4.8. SOCIALIZACION PLAN DE ACCION

Conocido el compromiso e interés por parte de Junta de acción Comunal, los Líderes comunitarios, los representantes de la Institución Educativa San Francisco de Asís, del Barrio la Alborada, se socializo este plan de acción y se les invito hacerlo realidad, ejecutando las actividades propuestas.

La reunión, tuvo lugar el día 10 de octubre, se presentaron a los asistentes todos los avances tales como:

- El mapa de georeferenciación del área de estudio, explicando la ubicación del humedal en el barrio la alborada por coordenadas.
- Se explicó el área total del estudio 26.159, 972 m², es decir 2,6 ha
- Se dio a conocer el perímetro el cual es de 994.661 metros lineales
- Se presentó el plano de impactos y se socializo la matriz de impactos explicando todos los parámetros tales como naturaleza, extensión, persistencia del fenómeno, se profundizo en la calificación tomando énfasis en las de mayor severidad y la necesidad urgente de buscar correctivos aplicando estrategias en marcadas en el plan de acción.
- Se mostraron los resultados de las pruebas de agua a la comunidad, explicando que el agua del ojo de agua se encuentra apta para su consumo, creando en los habitantes la iniciativa de preservar este sitio por el valor intangible que tiene.
- Se comentó a la comunidad los resultados de las muestras de agua de la corriente que se forma dentro del área baja dando resultados alarmantes de coliformes totales y de Escherichia Coli, datos que son elevados si comparamos con las muestras del agua del pozo, que salió negativa.
- Se enseñó a la comunidad, como se desarrolló el inventario forestal, mostrando un perfil de vegetación y enunciando las especies más representativas del humedal y el por qué la importancia de presévalos.
- Se dieron las recomendaciones de evitar el ingreso al área pues mientras se desarrolló el proyecto evidenciamos la presencia de recuperación natural de las especies de árboles que con el contante pisoteo de los visitantes se ve bastante afectada.

4.8.1 RESULTADOS DE LA SOCIALIZACION

Luego de la socialización, entre los asistentes, se generó un interrogante que le da paso a un nuevo proyecto de investigación para que sea retomado por nuevos estudiantes del ECAPMA UNAD,

Y sería demostrar ¿el por qué varia la calidad del recurso hídrico?,

Así mismo, la comunidad demostró la satisfacción por la labor adelantada en este importante ecosistema estratégico, referente de identidad, para los habitantes del

barrio la Alborada y circunvecinos, ya que se encontraba en total abandono. De esta manera, dieron las gracias a la junta de acción comunal, a sus directivas, a la universidad UNAD y a los docentes y líderes de la institución educativa San Francisco de Asís. Manifestaron también su voluntad y compromiso, para el desarrollo de las actividades de conservación cuidado y preservación de este sitio, planteadas por el grupo investigador, en el Plan de Acción propuesto

Durante el transcurso del proyecto, se vincularon más actores sociales interesados en el medio ambiente, tales como la fundación Fundainpro, el Consejo de Villavicencio, la Secretaria de medio ambiente en cabeza del licenciado Nelson Vivas Mora, la Ingeniera ambiental Silvia Garrido y en el momento de esta reunión, el técnico del Club Deportivo JBM, manifestó su interés de vincularse con los deportista, a fin de formar a los jóvenes de su Club en el cuidado de los humedales de la ciudad de Villavicencio. Teniendo en cuenta que contiguo al área de estudio, se encuentra el complejo deportivo y recreativo del barrio.

Finalmente, los autores de la investigación, se dirigieron a la comunidad manifestando su apoyo incondicional como futuros profesionales, con el interés de seguir acompañando este proceso, a fin de trabajar mancomunadamente para demostrar la importancia que tiene este humedal para los habitantes del área de influencia.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Humedal aguas Claras es un ecosistema estratégico dentro de la ciudad de Villavicencio, poseedor de una fuente hídrica, el caño Aguas Claras, de gran importancia por la calidad de sus aguas y la influencia en otros ecosistemas, como el Complejo de Humedales Kirpas, Pinilla, La cuerera.

Aunque es un Humedal pequeño, la vegetación que aún persiste, permite la captura de Carbono, descontaminando en parte, el aire de la zona de influencia. También, favorece la presencia de una gran cantidad de avifauna y reptiles.

Existe una gran fortaleza entorno al componente social, para la conservación y restauración de Humedal aguas Claras, es la participación y compromiso de los Actores sociales, quienes con su autogestión han demostrado que cuando hay voluntad, es posible obtener grandes logros.

Sin embargo, sería pertinente complementar con el apoyo de las entidades ambientales como CORMACARENA y la Secretaria de Medio Ambiente, para hacer que se cumpla la normatividad ambiental, deteniendo la invasión de las rondas y el relleno del Humedal.

Por otra parte, estas entidades, también podrían aportar con asignación presupuestal para implementar actividades en el Humedal, más allá de la educación ambiental, pues está demostrado que ya existe una cultura ambiental.

El impacto positivo del presente proyecto, se puede medir en la medida que la información y el plan de acción propuestos, sean utilizados por las entidades y demás actores sociales, vinculados con la recuperación de este ecosistema estratégico, como base para la toma de decisiones y la ejecución de actividades de conservación y uso sostenible del Humedal Agua Claras.

Algunos factores claves que permitieron la ejecución satisfactoria de los objetivos propuestos en la presente investigación, fueron: las directrices claras dadas por la UNAD y la directora de la investigación, el compromiso y participación de los líderes de la comunidad, la JAC y los docentes investigadores de la institución educativa San Francisco de Asís, la planeación y organización con que trabajo el grupo investigador y la asesoría de varios profesionales especialistas independientes. Lo cual corrobora que la preservación ambiental, es producto del trabajo en equipo e interdisciplinario, el cual, como Ingenieros Agroforestales, estamos en la capacidad de liderar, con base en los conocimientos adquiridos en la carrera.

6. BIBLIOGRAFIA

ABELLA M.G.M. 2005, Desarrollo de una cultura ambiental en el contexto del Humedal Aguas Claras. Presentación en powerpoint. Villavicencio.

ABELLA M G.M y PINZON R.O.L. 2006, Sistematización de la lectura de contexto ambiental, del PRAE de la Institución educativa Colegio Departamental San Francisco de Asís, Municipio de Villavicencio – Meta. Generación de una cultura ambiental en el contexto del humedal aguas claras, en el municipio de Villavicencio. Secretaria de educación municipal UDEL # 3 V/cio. 2006-2012.

ABELLA M.G.M 2008. Descripción De La Situación Ambiental, Priorización Y Descripción Del Problema Ambiental. Municipio de Villavicencio comuna 7. Colegio San Francisco de Asís.

ALVAREZ. Y. R. 2001. Manual ecológico. Editorial Esquilo. Bogotá D. C. 117 paginas

CARDOZO F.G.A.2009. Inclusión de la dimensión ambiental en el plan de estudio del área de ciencias naturales relacionado con la recuperación, protección y conservación del Humedal Aguas Claras, en la institución educativa San Francisco de Asís, sede la alborada para los grados de básica primaria y básica secundaria. Cartilla didáctica pedagógica. Universidad de los Llanos. Licenciatura en Producción agropecuaria

CORMACARENA-CORPALLANOS. 2006 Informe técnico final formulación del Plan de Manejo para el sistema de Humedales Kirpas, Pinilla, La Cuerera, en el Municipio de Villavicencio, en el Departamento del Meta.

FISCHER H.S. 2013. Modelo conceptual para la restauración ecológica de humedales: caso de estudio el humedal de río cruces. Universidad de Chile. Santiago de Chile. Recuperado de http://ecosistemas.uchile.cl/antar2011/wp-content/uploads/2013/01/S_Fischer.pdf

GUERRERO M.A.L 2008. Diagnostico socio-ambiental Humedal Aguas Claras. Universidad de los Llanos. Villavicencio 2008

HERNANDEZ C. y NATES J. 2010. Plan de Manejo Ambiental del parque Ecológico Distrital Humedal Tiránica. Bogotá D.C. Recuperado de <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/b234c166-96f7-41b0-86b2-ec09f70bd736>

Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt. 1998. Boletín Informativo N° 9 BIOSINTESIS. Hacia la *conservación* de los *humedales* de Colombia. Recuperado de www.humboldt.org.co/download/bol09.pdf

Manual de identificación de animales silvestres. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos78/manual-identificacion-animales-silvestres/manual-identificacion-animales-silvestres2.shtml>

MURCIA. B.E.M. y MOJICA M.Y.P 2010. Herpetofauna del Humedal Aguas Claras, Villavicencio Licenciatura en Producción Agropecuaria Unillanos.

Naranjo, et al (1999). *Humedales Interiores de Colombia bases técnicas para su conservación y uso sostenible*. Instituto Alexander Von Humboldt – Min Medio ambiente. Santafé de Bogotá. 80 pág. Recuperado de www.humboldt.org.co/.../HUMEDALES_INTERIORES_DE_COLOMBIA.

Peces del Meta. Recuperado de <https://www.google.com.co/search?q=peces+del+meta&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=CNg0UquFEIqk9ATb64D4BQ&ved=0CDEQsAQ&biw=1607&bih=728&dpr=1#q=peces+del+meta+mojarra+negra&tbm=isch>

Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010. Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales. Informe técnico No. 1. Gland, Suiza. Recuperado de http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_rtr01_s.pdf

SIGAM 2006. Sistema de Gestión Ambiental de Villavicencio. Secretaria de Medio Ambiente - Alcaldía de Villavicencio- Corpallanos. 209 págs

7. ANEXOS