

# **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL ALFA, UBICADO EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE DAGUA**

Elaborado por:

Carolina Gómez Schouben, Bióloga, M.Sc  
Juan de Jesús Salazar Wagner, Zootecnista, Esp.

**CORPORACIÓN FORESTAL DEL PACÍFICO**  
**NIT. 805.015.512-5**



**DAGUA, VALLE DEL CAUCA**  
**NOVIEMBRE DE 2.006**

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
1. INTRODUCCION	8
1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE DAGUA	9
2. METODOLOGÍA	12
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA	12
2.1.1. Ubicación, georeferenciación, área, batimetría	12
2.1.2. Características climáticas	12
2.1.3. Caracterización geológica y de suelos	13
2.1.4. Caracterización de hidrodinámica	13
2.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS: FLORA Y FAUNA	14
2.2.1. Flora	15
2.2.2. Avifauna	15
2.2.3. Herpetofauna	16
2.2.4. Mastofauna	16
2.2.5. Peces	17
2.2.6. Macroinvertebrados acuáticos	17
2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL ESPEJO DE AGUA	17
2.4. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONOMICA	18
2.5. SOCIALIZACIÓN A LA COMUNIDAD	19
2.6. EVALUACIÓN	20
2.7. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL ALFA	21
2.8. PLAN DE ACCIÓN	23
3. RESULTADOS	24
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO	25
3.1.1. Ubicación, georeferenciación, área y batimetría	25
3.1.2. Características climáticas	26
3.1.3. Caracterización geológica y de suelos	28
3.1.4. Caracterización hidrodinámica	31
3.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS: FLORA Y FAUNA	33
3.2.1. Flora	33
3.2.2. Avifauna	36
3.2.3. Herpetofauna	40
3.2.4. Mastofauna	42
3.2.5. Peces	43
3.2.6. Macroinvertebrados	43
3.2.7. Zona de vida y tipos de ecosistemas dominantes	45

## TABLA DE CONTENIDO

3.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL ESPEJO DE AGUA, HUMEDAL ALFA	45
3.3.1. Temperatura (°c)	45
3.3.2. Conductividad y sólidos suspendidos totales	45
3.3.3. Oxígeno disuelto (mg/l)	45
3.3.4. Porcentaje de saturación de oxígeno	46
3.3.5. Turbidez	46
3.3.6. pH	46
3.3.7. Fosfatos (mg/l) y nitratos (mg/l)	46
3.3.8. Demanda bioquímica de oxígeno y Demanda química de oxígeno	47
3.3.9. Coliformes totales	47
3.3.10. Coliformes fecales	47
3.4. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS	49
3.4.1. Aspectos demográficos	49
3.4.2. Salud	49
3.4.3. Educación	49
3.4.4. Uso de suelo	50
3.4.5. Actividades económicas	51
3.4.6. Infraestructura y servicios públicos	51
3.4.7. Actores y organizaciones	52
3.5. SOCIALIZACIÓN A LA COMUNIDAD	54
4. EVALUACIÓN	57
4.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA	57
4.1.1. Diversidad biológica	57
4.1.2. Naturalidad	57
4.1.3. Rareza	58
4.1.4. Fragilidad	58
4.1.5. Representatividad	59
4.1.6. Posibilidades de mejoramiento y/o restauración	59
4.2. EVALUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA	60
4.2.1. Valores estéticos, culturales, religiosos	60
4.2.2. Recreación, educación e investigación	61
4.2.3. Servicios del humedal	62
4.2.4. Producción y sistemas agrarios	66
4.3. FACTORES QUE PERTURBAN LA DINAMICA DEL HUMEDAL	66
4.3.1. Factores naturales	66
4.3.1.1. Sucesión natural	66
4.3.1.2. Variación en el nivel del agua (invierno-verano)	66
4.3.1.3. Erosión y sedimentación	67

## TABLA DE CONTENIDO

4.3.2. Factores antrópicos	67
4.3.2.1. Canalización y desvío del curso de agua	67
4.3.2.2. Prácticas agropecuarias inadecuadas	67
4.3.2.3. Explotación forestal – tala	68
4.3.2.4. Contaminación	68
4.3.2.5. Fumigaciones	68
4.3.2.6. Confrontaciones y conflictos	69
4.3.2.6.1. Cultivo comercial de eucalipto	69
4.3.2.6.2. desconocimiento del humedal	69
5. ZONIFICACION AMBIENTAL	70
5.1. ÁREAS DE PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	70
5.1.1. Bosque Secundario	70
5.1.2. Nacimientos de Agua	70
5.2. ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL	71
5.2.1. Espejo de agua del humedal: Laguna	72
5.2.2. Zona de Colmatación- Inundación	72
5.2.3. Borde externo izquierdo de la laguna	72
5.3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE BAJO CONDICIONAMIENTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	72
5.3.1. Cultivos de Eucaliptos	72
5.3.2. Zona de Pastizal	73
5.4. AREAS DE MANEJO ESPECIAL	73
5.4.1. Camino Principal: Zona de acceso al humedal	73
6. PLAN DE ACCION	77
6.1. OBJETIVOS	77
6.2. ESTRATEGIAS	78
6.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS	79
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
8. LITERATURA CITADA	93
9. ANEXOS	96

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Unidades del estado actual del territorio en la zona de influencia del humedal Alfa.	31
Tabla 2. Listado de las plantas registradas en la zona con su respectivo DAP y altura.	34
Tabla 3. Listado de plantas que se colectaron y se observaron (fértil e infértiles) en la zona.	35
Tabla 4. Lista total de aves registradas en la zona.	37
Tabla 5. Lista de especies de anfibios potencialmente presentes en la zona.	41
Tabla 6. Lista de especies de reptiles potencialmente presentes en la zona.	42
Tabla 7. Lista de especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio.	43
Tabla 8. Macroinvertebrados acuáticos detectados en el humedal Alfa, Municipio Dagua.	44
Tabla 9. Características físicas, químicas y biológicas del Humedal Alfa, Municipio de Dagua.	48
Tabla 10. Usos y restricciones para cada zona en el Humedal Alfa.	75

## **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 1. Esquema básico de la zona de trabajo y transectos realizados.	14
Figura 2. Representación gráfica de las entradas y salidas de agua del Humedal Alfa.	32
Figura 3. Mapa de los corregimientos y veredas del Municipio de Dagua.	53
Figura 4. Representación gráfica de la zonificación propuesta para el Humedal Alfa.	76

## **LISTADO DE ANEXOS**

Anexo 1. Cartografía	95
• Ubicación y Georeferenciación del Humedal (Plano 01, Plano 2- 02)	
• Levantamiento Plano Altimétrico y Perfil Longitudinal (Plano 1-02)	
• Diagrama de Ubicación (Plano 1-01)	
Anexo 2. Encuesta “caracterización socioeconómica y percepción ambiental del humedal alfa”	96
Anexo 3. Listados de asistencia a talleres.	100
Anexo 4. Análisis de agua.	101
Anexo 5. Registro fotográfico.	102

## RESUMEN

En este documento se presenta el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa, ubicado en la vereda La Esmeralda, Corregimiento Providencia, zona rural del Municipio de Dagua. El plan de manejo se realizó entre marzo y octubre de 2006, siguiendo la metodología propuesta en la Resolución 0196 de 2006, los lineamientos de la Guía para la formulación de planes de manejo para Humedales de importancia internacional y otros humedales (2005) y, la Política Nacional para humedales interiores de Colombia (2001).

El humedal Alfa, se clasifica como un humedal interior, lacustre y permanente-estacionario, se encuentra en el piso térmico templado correspondiente a la zona de vida de bosque premontano-montano y; presenta importancia ecológica tanto como por su variedad de hábitats, riqueza de aves y de flora. Entre los principales servicios ambientales asociados al humedal Alfa se encuentran: recarga y descarga acuíferos, retención de sedimentos, retención de nutrientes, soporte de cadenas tróficas y hábitat para vida silvestre. Los principales los factores que perturban la dinámica del humedal Alfa se encuentran el proceso de sucesión natural, la variación del nivel de agua, la erosión y sedimentación, la canalización y desvío del curso de agua, las inadecuadas prácticas agropecuarias, la explotación forestal y la contaminación el cuerpo de agua. El conflicto ambiental más relevante en la zona se presenta por los cultivos comerciales de eucalipto que se han desarrollado en toda la región. El humedal Alfa debe recuperarse y conservarse, al igual que los nacimientos de agua y la zona de bosque. Con el fin de definir acciones para la recuperación y conservación del humedal Alfa se recomienda la implementación de las siguientes estrategias: conocimiento, manejo y conservación de la biodiversidad, caracterización del marco hidrológico y geológico de la zona, restauración y manejo de la biodiversidad y; fortalecimiento de la cultura ambiental ciudadana y participación comunitaria.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Municipio de Dagua es una región que posee diversos ecosistemas de gran importancia a nivel nacional desde el bosque muy seco o subxerofítico hasta el bosque de niebla en los cuales en la actualidad se concertan acciones para su conservación.

De igual manera existen otro tipo de ecosistemas que por la poca importancia que se les ha dado, no dejan de ser vitales para su sostenibilidad y se interrelacionan de una manera directa sobre la regulación hídrica de algunas Cuencas Hidrográficas.

En este caso se trata específicamente, del humedal Alfa, el cual se encuentra localizado en la parte alta del Corregimiento de Providencia, Vereda La Esmeralda, de gran valor para la Cabecera Municipal, ya que este humedal hace parte del sistema que participa en la regulación y suministro del agua que finalmente es captado por el acueducto para el consumo de la población allí asentada.

Por tal razón y dadas las tensiones ambientales que en la actualidad se generan en el humedal Alfa y de acuerdo a las políticas y legislación vigente se hace necesario iniciar un proceso que finalmente lleven a acciones para su manejo y conservación. Lo anterior debe estar muy ligado a una concertación y reconocimiento de la comunidad como un actor importante dentro del plan de manejo integral del humedal Alfa.

La presente propuesta pretende ser el punto de partida para conocer su dinámica, su biodiversidad para poder lograr consolidar su manejo, reconocer su valor socioeconómico, ecológico y ambiental, su importancia como escenario paisajístico y cultural que permita darle su reconocimiento real y valoración tanto de la comunidad local como a nivel nacional e internacional de acuerdo a los nuevos lineamientos Ramsar y apoyados en la resolución 157 de Febrero 12 de 2.004 emanados por el Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial.



## **1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE DAGUA**

El municipio de Dagua se encuentra sobre la margen occidental de la cordillera occidental al suroccidente de Colombia, en el Departamento del Valle del Cauca. Limita con los municipios de Santiago de Cali (a 46 km), La Cumbre, Restrepo, Calima-Darién y Buenaventura y, se encuentra a 3° 39'37'' latitud norte y 76°41'34'' longitud oeste, localizado en la zona de las cuencas de los ríos Dagua y Anchicayá, presenta una temperatura promedio de 24 °C, una altitud promedio de 1233 msnm y una precipitación media de 1159 mm al año (CVC, 1996).

Dagua, tiene un área de 899.9 km<sup>2</sup>, correspondientes a 89.99 Ha, ocupa el tercer lugar en extensión en el departamento, el perímetro urbano esta conformado por 20 barrios y el sector rural por 27 corregimientos y 102 veredas (PBOT, 2001-2010). El humedal Alfa se encuentra en la Vereda La Esmeralda, Corregimiento Providencia, y se encuentra en la zona de influencia del Corregimiento los Alpes.

De acuerdo con el último censo (2005), el 51% de la población esta conformada por hombres y el 49% por mujeres, la mayoría de la población habita en casas (88%), el 95.2% de las viviendas tiene conexión a energía eléctrica y, el 74.2% de los hogares tiene 4 o menos personas. El 52% de la población ha alcanzado nivel básica primaria, el 29% secundaria y el 1% ha realizado estudios de postgrado.

El 37.6% de la población residente en Dagua se autoreconoce como negra (raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente). El 48% de la población residente en Dagua nació en otro municipio y 8.2% de los hogares de Dagua tienen una actividad económica en sus viviendas.

Las actividades económicas en la zona urbana se basan en el turismo, la agroindustria y el comercio mientras que en la zona rural predominan las actividades productivas como el turismo, ganadería, minería, agricultura, pesca y explotación maderera. Se destaca la producción de café y cultivos asociados, producción de piña, producción bovina, también existen sistemas agroforestales y silvopastoriles, explotados por pequeños y medianos productores y; la ganadería extensiva en zona de ladera, explotada por pequeños y medianos productores. La producción agrícola constituye un 85% del PIB de Dagua, la ganadería un 4.7% la producción forestal un 8.9% y el turismo un 0.7%.

En el corregimiento de influencia del humedal Alfa las actividades predominantes son las agropecuarias, cultivos de café, caña azúcar, plátano, pan coger y ganadería extensiva.

En el municipio se encuentran diversos grupos étnicos, conformados por mestizos, indígenas y comunidades negras. Los mestizos son los predominantes en el municipio; con respecto a las comunidades indígenas se presentan los Embera chami, que hacen parte de la etnia Embera y la etnia Paez constituida por familias desplazadas, provenientes del Departamento del Cauca. La comunidad negra más representativa se encuentra ubicada en el Corregimiento del Danubio, sin embargo en corregimientos como Villahermosa, Loboguerrero, El Naranjo, Juntas y Cisneros, existen comunidades menores debido a la mezcla con mestizos campesinos y colonos.

Dagua se encuentra dentro de la jurisdicción de la Dirección Regional Pacífico, la cual además comprende Buenaventura, La Cumbre, Restrepo, Vijes y Calima-Darién. La Corporación Autónoma Regional de Valle del Cauca, CVC y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) del Ministerio del Medio Ambiente, que tiene a su cargo la administración del Parque Nacional Los Farallones que vincula a los municipios de Jamundí, Santiago de Cali y Dagua. Estas promueven su acción a favor de las Cuencas los ríos Dagua y Anchicayá así como de las áreas de bosques existentes en la zona (PBOT, 2001-2010).

## **1.2. “LA PROVIDENCIA”**

A continuación se presenta un pasaje extraído textualmente de “Monografía y Semblanzas de Dagua (Becerra, 1994), acerca del corregimiento La Providencia.

“Rica región ganadera y agrícola, de sus dehesas salen semanalmente un promedio de 10 novillos para el matadero de la cabecera y diariamente abastece de leche el casco urbano. Su riqueza cafetera ha sido reconocida por la Federación de Cafeteros que en 1961 construyó una muy buena escuela. Produce semanalmente un promedio de 100 cajas de lulo que se expanden a la ciudad de Cali. Su riqueza maderable es digna de registrar.

“Mediante el esfuerzo de la comunidad se construyó un acueducto que en longitud de 7 kilómetros se inicia en la una laguna “encantada” y beneficia a 90 familias, su

construcción tardó un año. En la Providencia ha surgido un líder, nativo de la región, Miguel Enrique Sarria, quien gentilmente me ha informado”:

“Existe en la Providencia una muy famosa laguna, nacimiento de las quebradas El Cogollo que desemboca al río Dagua y Hortensias que desagua al río Pepitas y es de aguas muy negras. Cuentan antepasados nativos de la región que en tiempos remotos nadie podía acercarse a orillas de la laguna llamada Alfa, porque de inmediato sus aguas comenzaban a agitarse; salían del fondo horribles ruidos y comenzaban a caer fuertes goterones de agua, cuestión que sólo se calmaba cuando el visitante se alejaba. Dicha laguna está situada en lo que fueron propiedades de don Manuel Quintana”.

“Contaba don Luis Enrique Sarria, padre de nuestro informante, que siendo aserrador construyó una casa cerca de la laguna Alfa y que todas las noches, a eso de las tres o cuatro de la mañana se escuchaba como si un animal gigante se sacudiera dentro de la laguna”.

“La Providencia en épocas pasadas fue dada a relatos y leyendas de espantos. Se decía que por el camino antiguo salía el “Guando”, del zanjón de la Guala y acompañaba a las personas hasta Tunero. En el potrero largo de la Hacienda La Margarita que fue propiedad de Enrique Barona, salía la “Candileja” que era una bola de candela que al caer se partía en tres”.

“La Providencia, así como Santamaría, cuna de claras inteligencias y de hombres honrados y capaces que han dado lustre a Dagua, goza de un clima agradable escogido por veraneantes porque además sus gentes a través de los tiempos se han distinguido por su hidalguía, caballerosidad y amabilidad”.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA**

#### **2.1.1. UBICACIÓN, GEOREFERENCIACIÓN, ÁREA, BATIMETRÍA**

Se realizó el levantamiento plano alimétrico con una Estación Total de Topografía marca Topcon GTS 212, tomando datos de ángulos, distancias horizontales y distancias verticales con respecto a un punto de referencia. A partir del levantamiento se obtuvieron los datos de georeferenciación y altura sobre el nivel del mar. Para la toma de datos de profundidad en el espejo de agua, se realizaron sondeos aleatorios con un bastón de 5 m de largo, a lo largo y ancho del espejo de agua, tomando ángulos y distancias con la estación total.

#### **2.1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS: TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN, HUMEDAD RELATIVA, BRILLO SOLAR, NUBOSIDAD, VIENTOS, EVAPORACIÓN**

El análisis de información climática de la zona se realizó con base en registros históricos tomados a partir de la posición del territorio nacional respecto de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), análisis de factores como la altitud y la disposición topográfica de las vertientes y, datos de las estaciones meteorológicas presentes en la zona (Estación río Dagua 03° 40' N, 76° 41' W y Estación Loboguerrero 03° 46' N 76° 40' W) (PBOT, 2001-2010).

La temperatura promedio de la zona de influencia del humedal se estimó con base en la relación altura-temperatura, de la siguiente manera (PBOT 2001-2010):

$$T(^{\circ}\text{C}) = 29.045 + [(- 0.0063) \times H]$$

dónde: T = temperatura en grados centígrados

H = elevación sobre el nivel del mar en metros (1.589 msnm para el sitio de estudio)

Y, de acuerdo con la clasificación de humedad por pisos térmicos según rangos de precipitación media anual, se estimó un rango de precipitación promedio.

Piso térmico templado

Clase de humedad: Subhúmedo 800 – 1200

Húmedo 1200 - 2000

Muy húmedo > 2500 (rango de PPA (mm))

Para los parámetros climáticos como humedad relativa, brillo solar, nubosidad, vientos y evaporación se presenta la única fuente de información existente que corresponde a las estaciones meteorológicas del Aeropuerto de Buenaventura y Bajo Calima, que pueden ser válidos para el área de estudio.

### **2.1.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS: GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA**

La caracterización geológica y de suelos, se realizó con base en fuentes de información secundaria, tomando como base la información que se presenta en el Plan Integral de Ordenamiento y Manejo Sostenible con participación comunitaria de la cuenca hidrográfica del río Dagua (1998), el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Dagua (2001-2010), estudios de suelos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Ingeominas y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

### **2.1.4. CARACTERIZACIÓN DE HIDRODINÁMICA**

La caracterización hidrodinámica se realizó con base en fuentes de información secundaria, tomando como base la información que se presenta en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Dagua (2001-2010), cartografía de la zona, fotografías aéreas e información recopilada a partir del personal de la comunidad.

Se realizó una estimación del caudal en el punto de entrada de agua permanente al humedal a partir de la siguiente relación:

$$Q = A \times V$$

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

A: área de la zona de entrada de agua (m<sup>2</sup>)

V: velocidad del agua (m/s)

## 2.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS: FLORA Y FAUNA

El área de estudio fue visitada entre el 31 de marzo al 02 de abril de 2006 para realizar un inventario de Flora y Fauna siguiendo el Protocolo General de Muestreo Ecológico Rápido (Sayre et al, 2002). Para la caracterización se contó con el apoyo y asesoría de biólogos especializados de la Universidad del Valle (Giraldo y Ospina, 2006). En el trabajo de campo participaron dos integrantes de la comunidad (Marino Gómez y Publio León Gómez), quienes participaron de manera activa en el proceso de caracterización de flora y fauna de la zona, resaltando la importancia del proceso participativo de la comunidad en el proceso de formulación del Plan de Manejo del humedal.

Se tomaron los grupos taxonómicos, agrupando las plantas en un solo conjunto y, la fauna se dividió en avifauna, herpetofauna, mastofauna y macroinvertebrados. Los transectos de trabajo se establecieron a partir del camino principal y adicionalmente se realizaron transectos alternos hacia el interior de la zona de bosque y a lo largo de todo el sistema lacustre (Figura 1). A continuación se describe la metodología implementada para evaluar cada uno de los grupos.

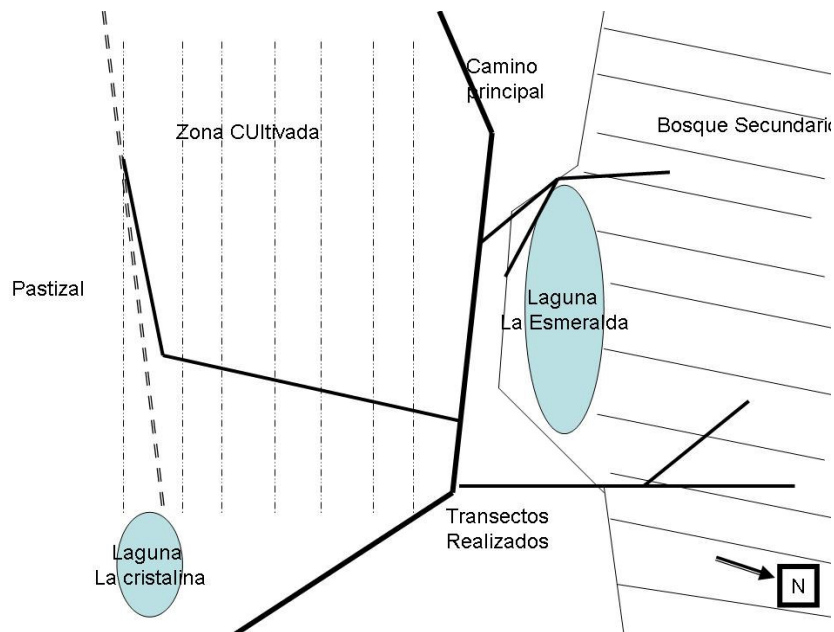


Figura 1. Esquema básico de la zona de trabajo y transectos realizados (Giraldo y Ospina, 2006).

### **2.2.1. FLORA**

Se realizaron tres transectos paralelos a la laguna de 50 x 2m (0.01 hectárea). El primer transecto de monitoreo se ubicó paralelo a la orilla de la laguna que se encuentra colmatada. El segundo se hizo adyacente a una quebrada pequeña por la parte sur de la laguna (esta parte también se encuentra colmatada) y el tercero se ubicó paralelo al espejo de agua de la laguna (Figura 1). Se censaron los individuos cuyo tallo tuvieran un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1.3 m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2.5 cm (CAP mayor o igual a 7.5). Cada transecto de 50 x 2m se trazó con una cuerda, y con una varita de 1m se estableció la distancia a cada lado de la cuerda. Se censaron todos los individuos con DAP mayor o igual a 2.5cm que se encontraron dentro del área, incluyendo árboles, arbustos, lianas, algunas hemiepipítas, bejucos epifíticos y hierbas grandes (Adaptado de Gentry, 1982). Posteriormente se colectaron individuos (en estado fértil), se midió su DAP, se estimó su altura, se registró su hábitat de crecimiento y características que permitieran reconocerlas posteriormente como: colores de la corteza, madera, exudado (las que presentaban). Adicionalmente, se realizó un recorrido por un fragmento de bosque que se encontraba a la orilla de la quebrada La Cristalina y se colectaron algunos ejemplares para su identificación. La identificación se realizó siguiendo a Perez-Arbeláez (1978) y a Gentry (1993).

### **2.2.2. AVIFAUNA**

Se realizaron censos visuales matutinos y vespertinos, durante 2 días comprendidos entre las 5: 30 AM y 10:00 AM, y las 15:30 PM y las 18: 00 PM respectivamente, utilizando un método de conteo por puntos ventajosos (Ralph et al., 1996) en la periferia de los cuerpos de agua. Los cuales estaban, representados por una quebrada léntica y poco profunda, otra quebrada con aguas de mayor velocidad que desembocaba en un pequeño lago después de una zona colmatada, y por un lago con un espejo de agua mayor, alimentado por aguas de escorrentía.

En los censos fueron empleados binóculos de 8X x 25 mm y de 10X x 35 mm y se registraron además de las especies observadas, las detectadas e identificadas por sus vocalizaciones. La clasificación de estas se realizó según Hilty & Brown (2001). Conjuntamente con los censos visuales se realizó captura con redes de niebla de 6 m de ancho por 2.4 m de alto, para un total de 13 horas red. Entre las capturas con redes y los censos visuales fueron utilizadas 25 horas hombre. Además, se realizó una recopilación de aves observadas y reconocidas por la comunidad, llegando a la

especie en muchos casos. Adicionalmente, se consideraron en el listado definitivo los registros de aves realizados durante el desarrollo de otras actividades de muestreo. Se construyó una lista de presencia de especies de aves, realizando una clasificación taxonómica e identificando el hábitat preferido y su frecuencia de ocurrencia.

### **2.2.3. HERPETOFAUNA**

Se realizaron censos visuales mediante recorridos diurnos y nocturnos durante 3 días. Los recorridos nocturnos se realizaron desde las 6:00 pm hasta las 10:00 pm y los diurnos desde las 7:00 am a las 10:00 am. Se marcaron 5 transectos de 1.50 m tomando como base para la determinación de estos los posibles lugares de reproducción de anfibios, algunos cantos escuchados en la zona y diferentes micro-hábitat adecuados para percha de reptiles (Sutherland, 1996). Posteriormente dos investigadores realizaron recorridos nocturnos de los transectos haciendo una búsqueda exhaustiva en diferentes micro-hábitat, dando un total de 24 horas hombre de búsqueda. Se realizó una consulta bibliográfica para establecer las especies potenciales de anfibios y reptiles de la zona de estudio (considerando altitud y vertiente geográfica). La caracterización de especies se realizó siguiendo a Pough et al, (1998).

### **2.2.4. MASTOFAUNA**

Se realizaron capturas con redes de niebla para murciélagos y de trampas con cebo para pequeños mamíferos (Sutherland, 1996). En total se utilizaron un total 4 redes de niebla (3 redes de 6x2 metros y 1 de 12 x 2 metros), colocadas entre las 6:00 pm y las 10:00 pm, cubriendo zona boscosa del humedal como posible ruta de movimiento de los murciélagos. Se invirtieron un total de 84 horas red. Se colocaron 38 trampas tipo Sherman y 37 trampas tipo nacional en dos transectos alrededor del humedal y el interior del bosque. Las trampas fueron revisadas durante dos días y recebadas, los animales capturados se llevaron al campamento para su identificación. En total se muestrearon 150 trampas/noche. Adicionalmente, se realizó un censo visual para la ubicación de refugios y huellas de vertebrados superiores en la zona de estudio, considerando los alrededores de la laguna y en el interior del bosque adyacente. Se revisó bibliografía como fuente de información sobre posible mastofauna presente en la región (Alberico 1986, Emmons 1997).



### **2.2.5. PECES**

La caracterización e identificación de peces se realizó a través de un muestreo sistemático (Sutherland, 1996), a lo largo del espejo de agua del humedal. El muestreo se realizó con una atarraya en el cuerpo principal de agua en horas de la mañana y tarde. Los individuos capturados fueron preservados y almacenados en frascos con formol al 10% para su posterior identificación en el laboratorio. El muestreo, las colectas y la identificación de especies se realizó siguiendo a Maldonado et al (2005).

### **2.2.6. MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

La recolección y captura de macroinvertebrados se realizó en el cuerpo principal de agua, en horas de la mañana y tarde, siguiendo la metodología propuesta por Roldán (1996). Se muestreo con red D en dos bordes abiertos al espejo de agua, y se realizó un jameo en la superficie, cerca al borde y a 50 cm de este. Se realizó otro muestro en la corriente de agua que alimenta el humedal con red D en tres sectores asequibles, removiendo el sustrato y la vegetación presente. En la zona colmatada se realizó captura manual de los individuos presentes en las pequeñas charcas. Adicionalmente, se realizaron muestreos con red D a la orilla de la laguna, entre la vegetación emergente y a profundidades de 1,50 mts.

## **2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL ESPEJO DE AGUA**

Se colectaron muestras de agua en dos periodos: invierno (mayo 3 de 2006) y verano (agosto 9 de 2006), en tres estaciones previamente establecidas en el espejo de agua del humedal Alfa (Laguna la Esmeralda). Considerando la ubicación de las estaciones se denominaron: Entrada (Estación 1: 3°39'28"N, 76°43'07.9"O, 1594 msnm), Centro (Estación 2: 3°39'17.8"N, 76° 43'51.2"O, 1587msnm) y Salida (Estación 3: 3°39'15.9"N, 76°43'50.8"O, 1586msnm). En cada una de las estaciones se colectaron 4 litros de agua para realizar análisis físico-químicos de DQO, DBO, Sólidos Suspendidos, Nitratos y Fosfatos) en el Laboratorio de Aguas y Residuos Ambientales EIDENAR-Univalle. Adicionalmente, se colectó 1 lt de agua en cada estación para realizar las incubaciones para cuantificación de coliformes totales y fecales (número mas probable-NMP, filtración por membrana) en el laboratorio de Microbiología Industrial y Ambiental, Departamento de Biología-Univalle. Todos los análisis se

realizaron siguiendo procedimientos estándar de laboratorio (ICONTEC, 1994). *In situ* se registró la temperatura del agua, conductividad y oxígeno disuelto utilizando una sonda multiparamétrica YSI 85, el pH utilizando un pH metro de campo marca Hanna, la turbidez (NTU) y la clorofila-a “In vivo” (Microgramo/Litro) con un espectofotómetro-Turbidímetro AquaFluor, marca Turner Designs, equipos previamente calibrados. (Giraldo y Ospina, 2006).

## **2.4. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONOMICA**

En la zona del humedal Alfa no se encuentran asentamientos cercanos, sin embargo como está ubicado dentro del área de influencia de la vereda La Esmerada, Corregimiento Providencia, se realizó una descripción general de las características socioeconómicas de la zona con base en información primaria recolectada a partir de encuestas (Anexo 2), entrevistas personales a los habitantes de la zona y visitas de campo.

Adicionalmente, se realizó una caracterización general de la Vereda Providencia (Corregimiento Providencia), Corregimiento Los Alpes y Corregimiento Santa María, que limitan al norte y al sur respectivamente con el corregimiento Providencia, debido a la ubicación geográfica y a la estrecha relación que presentan los habitantes de estas zonas con los de la Vereda la Esmeralda. Además, algunos habitantes participaron en los talleres de socialización y mostraron su interés en la problemática actual asociada al humedal y sus posibles soluciones.

La caracterización de los corregimientos los Alpes y Santa María, se realizó con base en información secundaria tomada del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Dagua (2001-20010) y complementada con información primaria recopilada a partir de los habitantes.

## **2.5. SOCIALIZACIÓN A LA COMUNIDAD**

### **2.5.1. TALLER N° 1. Pautas para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa, zona rural Municipio de Dagua.**

El día sábado 25 de marzo de 2006, a las 3:00 p.m se realizó el taller de socialización a la comunidad con el fin de dar a conocer a los habitantes de la zona la propuesta para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa. El Taller se realizó en la Escuela Pablo VI de la Vereda La Esmeralda y asistieron 26 personas pertenecientes a las Veredas La Esmeralda, Corregimiento Providencia y Corregimiento Los Alpes. Vale la pena destacar la presencia de los niños de la Escuela, invitados por la profesora.

El taller se realizó en las siguientes etapas:

- a. Expectativas de la comunidad. En esta fase se realizó un sondeo acerca del conocimiento del humedal y sus expectativas con respecto al proyecto.
- b. Identificación y Reconocimiento de un humedal. Se realizó una breve reseña acerca de las características de un humedal, las principales causas de deterioro y, la importancia ecológica, económica y social.
- c. Presentación de la Propuesta. Se presentaron los objetivos de la propuesta, las etapas de desarrollo con base en los términos de referencia (caracterización, evaluación y zonificación y Plan de acción) y, la metodología a seguir.

### **2.5.2. TALLER N° 2. Socialización Informe de avance de la Propuesta “Formulación del Plan de Manejo Ambiental Humedal Alfa, Zona rural Municipio de Dagua”.**

Se realizaron 3 talleres de socialización, con el fin de dar a conocer a los habitantes de la zona los resultados preliminares del proyecto para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa. Se presentaron las características generales del área del humedal, las características ecológicas: flora y fauna presente y, las características físicas, químicas y microbiológicas del espejo de agua del humedal.

Los talleres se realizaron:

- Sábado 15 de julio de 2006, 2:00 p.m, Escuela Pablo VI. Asistieron 28 personas pertenecientes a la Vereda La Esmeralda (Corregimiento Providencia), Corregimiento Los Alpes y Corregimiento Santa María.
- Sábado 26 de agosto de 2006, 3:00 p.m, Caseta Comunal, Corregimiento Santa María. Asistieron 26 personas habitantes del Corregimiento Santa María y la Vereda La Esmeralda (Corregimiento Providencia).
- Jueves 31 de agosto de 2006, 2:00 p.m, Cabecera Municipal Dagua.

### **2.5.3. TALLER N° 3. Propuesta para la zonificación del humedal Alfa y Plan de Acción**

El día sábado 19 de agosto de 2006, a las 2:00 p.m se realizó el tercer taller de socialización, con el fin de realizar la propuesta para la zonificación ambiental del humedal y definir las acciones prioritarias para llevar a cabo en el plan de acción. Inicialmente, se realizó una breve introducción acerca de conceptos básicos de la zonificación ambiental, los objetivos del proceso de zonificación, pasos a seguir, criterios a tener en cuenta y las unidades de manejo para definir las áreas. Posteriormente, los participantes trabajaron en grupo para proponer las unidades de manejo y proyectos para el plan de acción. Y, por último, se realizó una socialización con el fin de discutir las diferentes propuestas. El Taller se realizó en la Escuela Pablo VI de la Vereda La Esmeralda y asistieron 53 personas pertenecientes a las Veredas La Esmeralda (Corregimiento Providencia), Corregimiento Los Alpes y Corregimiento Santa María. Además participaron integrantes del cabildo indígena Pepitas.

### **2.5.4. TALLER N° 4. Presentación Informe Final**

El día sábado 21 de octubre, a las 2:30 p.m se realizó la presentación del informe final del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa, con el fin de socializar y discutir los resultados de obtenidos en las diferentes fases: caracterización abiótica y biótica, evaluación ecológica y socioeconómica, zonificación y plan de acción. El Taller se realizó en la Escuela Pablo VI de la Vereda La Esmeralda y asistieron 15 personas pertenecientes a las Veredas La Esmeralda, Corregimiento Providencia, Corregimiento Los Alpes y Corregimiento Santa María.

En el Anexo 3 se presenta los registros de asistencia.

## **2.6. EVALUACIÓN**

El análisis de la evaluación ecológica, evaluación socio-económica y la identificación de factores que perturban la dinámica del humedal, se realizó a través de visitas de campo y una encuesta de percepción ambiental a los habitantes de la zona (Anexo 2), siguiendo la metodología propuesta en los documentos: “Política Nacional para humedales interiores de Colombia” (2001), “Nuevos Lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales: Convención sobre los Humedales (2002) y la Resolución 0196 del 1 de Febrero de 2006, a través de la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Evaluación ecológica: diversidad biológica, naturalidad, rareza, fragilidad, representatividad y posibilidades de mejoramiento y o restauración.
- Evaluación socio-económica: valores estéticos, culturales y religiosos; recreación, educación e investigación; servicios del humedal y, producción y ecosistemas agrarios.
- Factores que perturban la dinámica del humedal: factores naturales, factores antrópicos y conflictos.

## **2.7. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL ALFA**

La propuesta para la zonificación ambiental del humedal Alfa se realizó de manera participativa, identificando y estableciendo las áreas de manejo de acuerdo con sus funciones, sus características, la problemática y los conflictos identificados. Se levantó un mapa esquemático indicando los límites de las zonas. La zonificación ambiental se realizó siguiendo la metodología propuesta en la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia (Resolución 0196 del 2006).

La identificación de las unidades de manejo se definió de acuerdo con los siguientes criterios de zonificación (Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia, Resolución 0196 del 2006):

## **A. OFERTA AMBIENTAL ACTUAL Y POTENCIAL**

### **a) Áreas de Aptitud Ambiental**

- Zonas de Especial significancia Ambiental: áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, zonas de nacimiento, o áreas del humedal que se encuentren en alguna figura de manejo.

-Zonas de alta fragilidad Ambiental: áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales.

### **b) Áreas para la Producción Sostenible y Desarrollo Socioeconómico**

Zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas: agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas.

## **B. DEMANDA AMBIENTAL**

La demanda ambiental está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre los recursos naturales: agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios.

## **C. CONFLICTOS AMBIENTALES**

Los conflictos ambientales se generan por la existencia de incompatibilidades entre la oferta y la demanda ambiental. Los conflictos ambientales se presentan cuando se destruyen, se degradan o sobreutilizan los componentes del humedal.

A partir de los criterios mencionados se identificaron y establecieron las áreas de manejo para el humedal de acuerdo con la siguiente clasificación (Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia, Resolución 0196 del 2006):

### **A) Áreas de Preservación y Protección Ambiental**

Son áreas en el humedal que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

## **B) Áreas de Recuperación Ambiental**

Corresponden a espacios que han sido sometidos a procesos antrópicos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

## **C) Áreas de Producción Sostenible bajo Condicionamientos Ambientales específicos**

Son espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso.

Por último, para cada área de manejo se establecieron los usos y las restricciones:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos Compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales.
- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsible y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.
- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

## **2.8. PLAN DE ACCIÓN**

La elaboración del Plan de Acción consistió en la definición de los objetivos de manejo del humedal y la elaboración del componente programático, conformado por programas y proyectos. El Plan de Acción se realizó siguiendo los Lineamientos para la Planificación del Manejo de sitios Ramsar y otros humedales (2002).

Los objetivos de manejo y el componente programático se definieron de manera participativa, teniendo en cuenta la caracterización del área, la evaluación ecológica y socioeconómica y, los conflictos presentes en la zona. Se analizó la información obtenida a partir de las visitas de reconocimiento, muestreos, talleres, encuestas y entrevistas realizadas a los habitantes de la zona.

La definición de los objetivos de manejo se realizó a través de las siguientes etapas: 1. Descripción del estado deseado para el humedal, 2. Determinación de los factores que influyen en el estado deseado y 3. Identificación de indicadores de resultados para realizar el seguimiento de los avances en el logro de los objetivos.

El componente programático presenta las acciones que se requieren para alcanzar los objetivos, está conformado por Estrategias, Programas y Proyectos.



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO

##### 3.1.1. UBICACIÓN, GEOREFERENCIACIÓN, ÁREA Y BATIMETRÍA

**3.1.1.1. Ubicación y Georeferenciación.** El humedal Alfa se encuentra ubicado a 3°39'40.48" Latitud Norte y 76°43'46.46" Longitud Oeste a una elevación aproximada de 1.589 msnm, en la Vereda La Esmeralda, Corregimiento Providencia, Zona rural del Municipio de Dagua. El humedal Alfa se localiza en la finca La Trinidad, perteneciente al señor Bernardo Rentería. En esta zona se desarrolla una región lacustre formada por una laguna grande denominada la Esmeralda (Humedal Alfa). La laguna presenta una entrada permanente de agua por medio de varias quebradas provenientes de la zona boscosa y comprende una zona de espejo de agua de 3473.158 m<sup>2</sup> y una zona de colmatación de 8193.086 m<sup>2</sup> que corresponde a terreno no consolidado o fangoso (área total Levantada: 11666.244 m<sup>2</sup>) (Anexo 1), dominada por pastos y pequeños arbustos.

**3.1.1.2. Batimetría.** El espejo de agua del humedal tiene una longitud de 160,279 m, un ancho de 21.76 m (Área espejo agua / longitud espejo agua: 3473,158 m<sup>2</sup> / 160,279 m) y, el volumen promedio es de 6946.316 m<sup>3</sup> (profundidad media x Área: 2 m x 3473,158 m<sup>2</sup>). El humedal Alfa tiene una profundidad máxima de 3.8 m y una profundidad promedio de 2 m. (Anexo 1).

##### 3.1.1.3. Tipo de Humedal

De acuerdo con la clasificación Ramsar (Minambiente 2002), el humedal Alfa, se clasifica como un humedal Interior, lacustre y permanente (espejo agua) 29.77% - estacionario (zona colmatación) 70.23%.

### **3.1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS: TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN, HUMEDAD RELATIVA, BRILLO SOLAR, NUBOSIDAD, VIENTOS, EVAPORACIÓN**

El Humedal Alfa se encuentra dentro de la zona de influencia de la parte media de la cuenca hidrográfica del Río Dagua. La zona presenta características climáticas propias de la franja tropical, con gran influencia del Océano Pacífico, donde circulan corrientes de aire del mar hacia el continente, provenientes del Océano Pacífico con dirección sudoeste y noreste.

**3.1.2.1. Temperatura.** En la parte media de la cuenca del Río Dagua, la temperatura media anual es de 26 °C, con temperaturas máximas superiores a los 30 °C y, con mínimos inferiores a los 20 °C. Con base en la relación altura-temperatura, y para una altura de 1589 msnm (calculado para la zona del humedal Alfa) se estima que la temperatura promedio de la zona de influencia del humedal es de 19.05°C. Y, de acuerdo con el piso térmico según rangos de temperatura, la zona de influencia del humedal que corresponde a piso térmico templado, presenta valores de temperatura que varían entre 15 y 24°C.

**3.1.2.2. Precipitación.** La precipitación en la zona de influencia el humedal tiene un régimen bimodal, se presentan dos períodos lluviosos intercalados con períodos de tendencia seca. El primer período lluvioso se presenta entre marzo y mayo y, el segundo entre septiembre-noviembre con máximos de precipitación en los meses de abril y noviembre. Los períodos con tendencia seca se presentan entre los meses de diciembre- febrero y junio-agosto.

Según, los registros históricos (CVC, periodo 1980- 2000) de la Estación Metereológica Dagua, la precipitación promedio mensual multianual registra valores de 1145 para la zona (valor máximo 1319 - valor mínimo 164). Y, de acuerdo con la clasificación de humedad por pisos térmicos según rangos de precipitación media anual, la zona de influencia del humedal que corresponde a piso térmico templado, húmedo, presenta valores entre 1200-2000 mm.

**3.1.2.3. Humedad Relativa.** La humedad relativa de la zona del humedal presenta valores promedios entre 60-80%. La humedad relativa esta asociada a los períodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menores lluvias y una mayor humedad en los meses de alta precipitación.

**3.1.2.4. Brillo Solar.** Para la zona se registra un total anual de 1.285 horas-sol que equivalen aproximadamente a 3.52 h/día. La máxima insolación ocurre en el mes de junio con un promedio de 170 horas equivalentes a 5.67 horas por día y, la menor durante el mes de febrero con 86.4 horas que equivalen a 2.88 h/día.

**3.1.2.5. Nubosidad.** En la cuenca del Río Dagua la nubosidad sufre los embates de los fuertes vientos encañonados, en particular durante los meses secos, durante los cuales las precipitaciones alcanzan el nivel más bajo. En los meses restantes acordes con las precipitaciones y la variación en condiciones como brillo solar y dirección de los vientos la zona se favorece con la presencia de nubes que logran sobrepasar las colinas y montañas que rodean la zona y la baja en las presiones atmosféricas favorecen las precipitaciones.

**3.1.2.6. Vientos.** En la zona de influencia del humedal no hay estaciones con información específica sobre vientos. Sin embargo, la distribución de las lluvias indica la influencia de los vientos alisios y las corrientes del Pacífico. Los vientos predominantes provienen del Pacífico, generalmente con dirección sudoeste-noreste en las primeras horas del día y al finalizar la tarde más rápidos y fuertes con dirección sur-norte. Los vientos que predominan en la zona son suaves con una velocidad promedio de 1 m/sg, sin embargo algunas veces se presentan vientos fuertes (Suarez, 1991).

**3.1.2.7. Evaporación.** En el Municipio de Dagua y su zona de influencia se registra una evaporación media anual de 1.518,8 mm.

### **3.1.3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS**

#### **3.1.3.1. GEOMORFOLOGÍA**

El Humedal Alfa, se encuentra ubicado en la zona media de la Cuenca del Río Dagua, sobre la Cordillera Occidental, la zona media de la cuenca comprende desde la falla Dagua-Calima al oriente hasta el pie de monte de la cordillera occidental al occidente. (Barbosa, 1998).

El tipo de suelo corresponde a los suelos derivados de basaltos (roca ígnea agrupada como Formación Volcánica). Esta formación está compuesta por diabasas, lavas basálticas y lavas almohadilladas, incluyendo también silos de dolerita. Se han reportado asociaciones minerales metamórficas de enterramiento, de bajo grado (Nelson 1962, Barrero 1979, Aspend et al. 1984).

La composición de la Formación volcánica es variable incluyendo pizarras, filitas, shales carbonáceos y/o piríticos, limolitas laminadas, areniscas, cherts y localmente, calizas delgadas, con espesores variables, generalmente menores a 30 mts (Barbosa, 1998).

Morfológicamente la zona está conformada por montañas, con fuertes pendientes y valles profundos, con alturas que alcanzan hasta los 2.000 mts. Las montañas forman filos orientados en la dirección N25° E, siguiendo el tren estructural de fallas y rumbo de las capas de las unidades litológicas.

Geológicamente la zona está constituida por una secuencia de rocas vulcano-sedimentarias distribuidas en bloques romboidales, separados por fallas orientadas según la dirección N25E.

El aspecto geomorfológico más importante es el control estructural denudacional y profundización de las corrientes de agua cuyo nivel base está marcado por el curso del Río Dagua.

En algunos sectores donde la cobertura forestal ha sido reemplazada por pastos o cultivos, se presenta degradación del suelo por procesos erosivos o de remoción en masa (Barbosa, 1998).

### 3.1.3.2. PAISAJES FISIAGRÁFICOS

En la zona de influencia del humedal Alfa se encuentran los siguientes paisajes fisiográficos (CVC, 1980, 1997,1998) (PBOT Dagua, 2001-2010):

- **Ecosistemas de Colinas:** son formaciones de poca elevación, las alturas no son mayores de 500 mts y su forma está ligada a procesos de degradación y características litológicas. Se caracterizan por su ubicación en colinas bajas y altas, con domos redondeados o agudos, de pendientes suaves y abruptas, cortas o prolongadas y con gran variedad de valles de quebradas, muchas de ellas controladas por el material de origen de los suelos. El área está representada por una serie de "cerros o grupos de cerros aislados" constituidos principalmente por rocas de origen volcánico y aún sedimentario, cubiertas parcialmente por cenizas volcánicas de espesor variable.

La cubierta la constituyen bosques heterogéneos, con abundancia de árboles y presencia de arbustos en el sotobosque. Tienen gran cantidad de epifitas y lianas en sitios de mal drenaje.

- **Ecosistemas de Montaña:** los suelos se caracterizan por su poco desarrollo, escasa profundidad y alta susceptibilidad a la erosión. Se encuentran frecuentes afloramientos rocosos en las cimas y partes altas de las laderas. Los suelos se han desarrollados a partir de lutitas areniscas y conglomerados calcáreos del terciario inferior. Son zonas de topografía quebrada fuertemente escarpada y muy escarpada.

Presentan paisajes variados y comprenden laderas, abanicos y piedemontes de la Cordillera Occidental del sistema andino Colombiano. Se presentan bosques con árboles que presentan alturas promedios entre 25 y 30 mts. De acuerdo con la clasificación de Holdridge, en ésta región está ubicada la zona de vida de Bosque húmedo premontano (Bh-PM). La altitud de éste ecosistema se sitúa entre los 1.000 y los 3.000 msnm.

- **Laderas de montaña de clima medio:** se encuentran laderas modeladas sobre rocas metamórficas, predominantemente de esquistos, cubiertas parcialmente por capas de cenizas volcánicas de espesor variable. Las formas de ésta unidad van cambiando por los diferentes procesos erosivos que se presentan. Hay influencia combinada de movimientos en masa lentos (reptación, solifluxión) y rápidos

(hundimientos, deslizamientos) con formación de terracetas o patas de vaca debidas generalmente, al pisoteo del ganado y erosión por escurrimiento.

- **Áreas de Intervención Humana:** en la zona se presentan áreas que han sido abiertas por actividades antrópicas, removiendo el bosque con el fin de establecer agricultura transitoria o permanente. El hombre ejerce su ocupación a través de la explotación selectiva del bosque, luego la presión se ejerce sobre el bosque secundario. La intervención humana también se refiere a la situación en que después de intervenido el bosque, en dicho lugar se presenta la regeneración natural.

**-Suelos de montañas moderadamente erosionados, desarrollados a partir de esquistos.**

**Asociación Santa María:** los suelos de ésta unidad se localizan al occidente del área urbana municipal. Esta Asociación corresponde a zonas de montaña moderadamente erosionada cuyos relieves son quebrados y escarpados con pendientes cortas de forma irregular que oscilan entre 12 y más de 75%. Los suelos se han formado a partir de cenizas volcánicas o de arcillas, son moderadamente profundos a profundos y bien drenados. Los fenómenos erosivos que se observan son principalmente del tipo movimientos en masa lentos con esporádicos desprendimientos con formación densa de terracetas.

**Conjunto Santa María:** Los suelos incluidos en éste conjunto se encuentran en las laderas de montaña del clima medio húmedo. Son suelos desarrollados a partir de esquistos arcillosos, en laderas con pendientes mayores de 25%, bien drenados, profundos y medianamente evolucionados, con secuencias de horizontes A, B y C. Generalmente el horizonte A se ha perdido por erosión, el horizonte B es de color pardo fuerte a pardo amarillento, y su espesor aproximado de 30 cm y, el horizonte C en general está formado por arcillas de color amarillo rojizas o rojo amarillentas, mezcladas con fragmentos de esquistos.

Con respecto a las características químicas, el suelo tiende a ser ácido (pH alrededor de 5.4), tiene de alta a baja capacidad de intercambio catiónico (30 a 9.2), bajo contenido de bases totales, mediana a baja saturación de bases, muy baja saturación de calcio, baja a mediana saturación de magnesio, relación calcio magnesio estrecha a invertida, mediana saturación de potasio, carbono orgánico de alto hasta muy bajo y muy bajo contenido de fósforo asimilable.

El paisaje fisiográfico predominante en la zona son las colinas y montañas y, entre las unidades del estado actual del territorio se encuentran el bosque secundario, plantaciones forestales comerciales, pastizales y cultivos (Tabla 1) (PBOT, 2001-2010).

Tabla 1. Unidades del estado actual del territorio en la zona de influencia del humedal Alfa.

Paisaje fisiográfico	Unidades del estado actual del territorio
Colinas y montañas	Bosque Naturales y bosque secundario Plantaciones forestales comerciales Rastrojos altos y bajos Pastos de corte y Pastos naturales Cultivos agrícolas perennes y transitorios Zonas de erosión Asentamientos humanos

### 3.1.4. CARACTERIZACIÓN HIDRODINÁMICA

El Humedal Alfa presenta aguas de tipo léntico con corrientes moderadas asociadas a pendientes bajas. El humedal tiene una entrada de agua permanente proveniente de la Quebrada Las Damas con un caudal estimado de  $0.20 \text{ m}^3/\text{S}$  (época de invierno, mayo 2006) (área:  $0.135 \text{ m}^2$ , velocidad promedio:  $1.5 \text{ m/s}$ ) y entradas intermitentes provenientes de varios nacimientos de la zona boscosa (no han sido identificados- no tienen nombre) (Com per. Plubio, 2006).

Del humedal se descargan aguas con corrientes intermitentes que drenan principalmente en época de invierno. Por el sur-este de la laguna drenan aguas a la Quebrada del Cogollo a través de la Quebrada Alfa; por el sur drenan aguas a la quebrada El Paseo y, por el Norte-Oeste del humedal drenan aguas a la Microcuenca Pepitas a través de la quebrada las Hortensias y la Quebrada la Cristalina (Figura 2).

Tanto los aportes como las descargas de agua drenan principalmente por escorrentía superficial y en menor porcentaje aguas que drenan por flujo subsuperficial de acuerdo con el tipo de suelo (Com per. Sepúlveda, 2006) que se presenta en la zona. Además, la entrada de agua al humedal se encuentra taponada por un derrumbe, por lo que el agua que llega al humedal proveniente de la Quebrada Las Damas se infiltra y escurre en forma subsuperficial hasta que atraviesa el derrumbe hasta retomar su curso

natural de manera superficial. Adicionalmente, puede existir un aporte pequeño de agua por interceptación de neblina, teniendo en cuenta su ubicación en la zona de vida de bosque premontano-montano, el cual sería importante estudiar.

La Quebrada Las Damas, que drena sus aguas al humedal es constante, escurre tanto en época de verano como de invierno. Sin embargo, la cantidad de agua en la entrada del humedal, varía notablemente de acuerdo a la época. En la actualidad, no existen datos puntuales, pero durante las visitas se observó una disminución en el caudal en el mes de agosto (verano) con respecto al mes de mayo (invierno). Además, la Quebrada Las Damas, disminuye su caudal en época de verano (com per. Pluvio, 2006).

Se recomienda realizar estudios acerca de la oferta y balance hídrico del humedal, niveles promedios máximos y mínimos de inundación de la zona. No existen series históricas de temperatura, precipitación y evapotranspiración, para poder establecer el balance hídrico. Además, las Estaciones Climatológicas existentes en la zona no registran datos de evaporación y se extrapola la información a la Estación Colpuertos en Buenaventura, por lo que la información existente no es exacta.

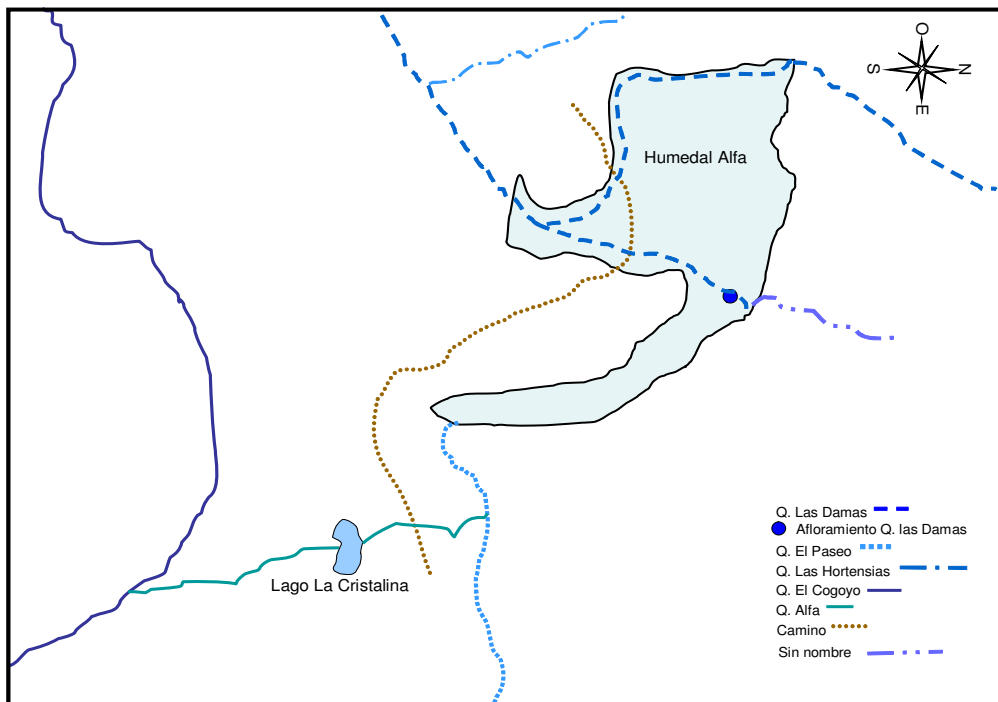


Figura 2. Representación gráfica de las entradas y salidas de agua del humedal Alfa



## 3.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS: FLORA Y FAUNA

### 3.2.1. FLORA

En el área de estudio se contabilizaron un total de 50 especies, pertenecientes a 28 familias. En la Tabla 2 se listan las especies de plantas encontradas en los tres transectos, con su respectivo DAP y altura.

Algunas familias de plantas en estado juvenil presentan diferentes características de adulto, lo cual imposibilitó en algunos casos su determinación (más si son infértiles), por lo que no se lograron identificar 14 morfoespecies (Tabla 1). Se observó que el bosque presenta tres estratos: uno de 12-20 metros de tipo discontinuo, un segundo estrato denso no muy bien definido con una altura de 6-12 metros y por último, un estrato de 1-5 metros con casi todos árboles jóvenes. Por otro lado, los individuos de más de 20 metros fueron escasos y los que están presentes no conforman un dosel cerrado. La mayoría de estos árboles son de la familia MORACEAE (*Ficus sp.*). A partir de la evaluación de un área de 0.01 ha, se encontraron de 7 especies con DAP igual o mayor a 2.5 cm en cada transecto. Las especies que sobresalen en los transectos y que presentan mayor número son *Cyathea quinduensis* (helecho arbóreo), *Chamaedorea sp* (Palmiche) y *Heliconia biahí* (Heliconia).

En el piso del bosque la capa de materia en descomposición es gruesa y es de gran importancia ya que esta actúa como un colchón que retiene agua, en el se encuentran especies adaptadas a estas condiciones (Gesneriaceae, Orquidaceae terrestres, Araceae, Cyclanthaceae). También se encontró una parásita de la familia Balanophoraceae del género *Helosis sp* (Aguajillo), parasita las raíces de los árboles, parece más un hongo que una planta, no producen clorofila y tienen un color rojo a marrón.

En la partes de la laguna, que se colmato las macrófitas que predominan son *Eleocharis sp*, *Equisetum sp* (cola de caballo), *Lycopodium* (musgos) y algunos individuos de *Begonia sp* (Begonia). Finalmente, en la zona de camino, dominaron las plantas de la familia Ericaceae (Nombre vulgar: Quereme) (Tabla 3). Es importante destacar que árboles del género *Quercus sp* (Roble), eran muy frecuentes en la zona cercana a la laguna (Com, pers. Marino, 2006). Sin embargo, actualmente esta especie sólo se encuentra en la parte alta de la zona boscosa, probablemente por la extracción selectiva de maderas finas realizadas por los pobladores del sector.

Tabla 2. Listado de las plantas registradas en la zona con su respectivo DAP y altura.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	DAP (cm)	ALTURA (m)
MELASTOMATACEAE sp 1			3,2	3
ARALIACEAE	<i>Schefflera vasqueziana</i>		2,7	2,8
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	2,1	5
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	2,9	1,8
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	3,8	1,9
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	3,5	1,8
MORACEAE sp 1			50,3	15
RUBIACEAE sp1			4,1	3,9
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	6,0	3,5
Morfoespecie 1			5,4	3
Morfoespecie 2			5,1	6
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	5,4	4
MIRTACEAE	<i>Myrtus filiosa</i>	Arrayán	4,0	3
Morfoespecie 3			6,4	5,5
MORACEAE sp1			25,5	10
MORACEAE	<i>Ficus sp 1</i>	Matapalo	38,2	7
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	5,9	3,5
Morfoespecie 4			5,4	4
Morfoespecie 5			5,7	6
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp 1</i>	Yarumo	22,3	10
RUBIACEAE sp 2			29,6	2
Morfoespecie 6			8,3	5
Morfoespecie 7			9,9	8
MORACEAE			38,2	15
Morfoespecie 8			3,8	5
ARACEAE	<i>Xanthosoma sp 1</i>		4,3	3,8
Morfoespecie 9			9,2	4
Morfoespecie 10			5,7	3
MELASTOMATACEAE sp 2			3,2	2,5
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	4,3	1,8
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	10,8	2,8
Morfoespecie 11			10,8	9
Morfoespecie 12			5,7	2,4
PIPERACEAE	<i>Piper sp 1</i>		25,5	2,5
Morfoespecie 13			2,9	3
ARACEAE	<i>Anthurium sp 1</i>		22,3	1,65
MORACEAE			50,9	15
Morfoespecie 14			4,0	2
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		6,0	6
MORACEAE			25,5	13
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		6,4	6
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		5,7	3,5
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		3,2	2,2
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		3,3	3,9
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		4,0	8
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>		4,0	8

Tabla 2. Continuación

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	DAP (cm)	ALTURA (m)
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biah</i>		4,0	8
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biah</i>		4,0	8
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biah</i>		4,0	8
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea sp 1</i>		21,6	7
MALVACEAE	<i>Wercklea sp 1</i>		13,4	16
ARACEAE	<i>Anthurium sp 2</i>		25,1	4
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	18,1	4
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	22,9	3,5
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	13,2	4,5
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia sp 1</i>		3,8	2,9
FABACEAE sp 1			5,4	4,3
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	20,7	9
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	11,5	32
SAPOTACEAE	<i>Chrysophillum sp 1</i>	Caimo de monte	3,5	9
LAURACEAE	<i>Nectandra sp 1</i>	Aguacatillo	46,2	15
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	18,5	7
MORACEAE			30,2	10
MELASTOMATACEAE sp 2			11,8	7
MELASTOMATACEAE sp 2			9,5	8
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	19,1	20
MORACEAE	<i>Ficus sp 2</i>	Lechero	20,7	8
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	15,9	7
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	16,6	6
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	20,4	12
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	12,4	5
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	8,0	3
LAURACEAE	<i>Ocotea sp 1</i>	Laurel	3,2	2,5
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche	7,6	1
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo	11,1	1
MORACEAE	<i>Ficus sp 2</i>	Lechero	95,5	30

Tabla 3. Listado de plantas que se colectaron y se observaron (fértils e infértils) en la zona

FAMILIAS	ESPECIE	NOMBRE VULGAR
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sp 1</i>	Palmiche
ARACEAE	<i>Xanthosoma sp 1</i>	Oreja de elefante
	<i>Anthurium sp 1</i>	Anturio
	<i>Anthurium sp 2</i>	Anturio
ARALIACEAE	<i>Schefflera vasqueziana</i>	Yuco
ASTERACEAE	<i>Vernonia sp 1</i>	Vernonia
BALANOPHORACEAE	<i>Helosis cayensis</i>	Aguajillo
BEGONIACEAE	<i>Begonia sp 1</i>	Begonia
CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp 1</i>	Yarumo
CIATEACEAE	<i>Cyathea quinduensis</i>	Helecho arbóreo
COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra sp 1</i>	
CONVOLVULACEAE	<i>Dicranostyles sp 1</i>	

Tabla 3. Continuación

<b>FAMILIAS</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE VULGAR</b>
CYCLANTHACEAE	<i>Sphaeradenia sp 1</i>	
CYPERACEAE	<i>Eleocharis sp 1</i>	
	<i>Scirpus sp 1</i>	Totora
ERICACEAE	Morfoespecie 1	Quereme
	Morfoespecie 2	Quereme
	<i>Cavendishia micayensis ?</i>	Quereme
	<i>Cavendishia sp 2</i>	Quereme
	<i>Cavendishia sp 3</i>	Quereme
	<i>Psammisia sp 1</i>	Quereme
	<i>Satyria sp 1</i>	Quereme
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea sp 1</i>	Escobo
FABACEAE	<i>Inga sp 1</i>	Guama
	Morfoespecie 1	
FAGACEAE	<i>Quercus sp 1</i>	Roble
GENTIANACEAE	<i>Voyra sp 1</i>	Planta parásita
GESNERIACEAE	<i>Kohleria sp 1</i>	
HELICONIACEAE	<i>Heliconia biahí</i>	Heliconia
LAURACEAE	<i>Nectandra sp 1</i>	Aguacatillo
	<i>Ocotea sp 1</i>	Laurel
MALVACEAE	<i>Wercklea sp 1</i>	
MELASTOMATACEAE	Morfoespecie 1	
	Morfoespecie 2	
	Morfoespecie 3	
	<i>Henriettea sp 1</i>	
	<i>Clidemia sp 1</i>	Mullaca
	<i>Tibouchina sp</i>	Flor de Mayo
MIRTACEAE	<i>Myrtus fliosa</i>	Arrayan
MORACEAE	Morfoespecie 1	
	<i>Ficus sp 1</i>	Matapalo
	<i>Ficus sp 2</i>	Lechero
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum sp 1</i>	Epidendrum
PIPERACEAE	<i>Piper sp 1</i>	Cordoncillo
POACEAE	<i>Chusquea sp 1</i>	Chusque
RUBIACEAE	Morfoespecie 1	
	Morfoespecie 2	
	Morfoespecie 3	
SAPOTACEAE	<i>Chrysophillum sp 2</i>	Caimo de monte
<b>TOTAL : 28</b>	<b>TOTAL : 50</b>	

### 3.2.2. AVIFAUNA

Se registraron 67 especies de aves pertenecientes a 31 familias (Tabla 3), siendo las familias Trochilidae, Tyrannidae, Thraupidae y Fringilidae las mejor representadas. La mayoría de aves presentes en la zona se consideran comunes sin embargo se

destaca los casos del águila coliblanca (*Buteo albicaudatus*), el colibrí zafiro cabeziazul (*Hylocharis grayi*) y el compás (*Semnornis ramphastinus*) consideradas especies raras para el Valle del Cauca (Hilty y Brown, 2001), e incluso en el caso del compás, se encuentra incluida en el Libro Rojo de Aves de Colombia con estatus de casi amenazado a nivel nacional (Rengifo et. al., 2002). Se registraron dos especies casi endémicas: tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*) y el colibrí zafiro cabeciazul *Hylocharis grayi* (Rengifo et al., 2001). También se destaca la presencia de una especie migratoria la reinita naranja (*Dendroica fusca*), aunque el periodo migratorio estaba en su final. En la Tabla 4 se presenta el listado taxonómico de los registros de aves en la zona, la descripción general asociada a la especie en el país de acuerdo con Hilty & Brown (2001).

Tabla 4. Lista total de aves registradas en la zona.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE HÁBITAT	FRECUENCIA	TIPO DE REGISTRO
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	Áreas abiertas	Común	Censo
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	Áreas abiertas	Común	Censo
Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Águila coliblanca	Áreas abiertas	Raro en el valle	Fuera de censo
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	Áreas abiertas	Común	Fuera de censo
Charadiidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común	Áreas abiertas	Común	Censo
Anatidae	Sp	Patos			Citado por la comunidad
racidae	Sp	Pavas			Citado por la comunidad
Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Torcaza collareja	Semi boscoso	Común	Citado por la comunidad
Columbidae	<i>Columba cayannensis</i>	Torcaza morada	Boscoso	Común	Citado por la comunidad
Psittacidae	<i>Aratinga wagleri</i>	Perico choclero	Semi boscoso	Común	Censo
Psittacidae	<i>Amazona mercenaria</i>	Lora andina	Semi boscoso	Común	Censo
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	Áreas abiertas	Común	Citado por la comunidad
Strigidae	<i>Otus cholita</i>	Cucurrutu común	Variados	Común	Fuera de censo
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común	Áreas abiertas	Común	Censo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE HÁBITAT	FRECUENCIA	TIPO DE REGISTRO
Trochilidae	<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Ermitaño leonado	Semi boscoso	Común	Censo
	<i>Anthrathocorax nigricollis</i>	Mango pechinegro	Áreas abiertas	Común	Censo
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Esmeralda coliazul	Áreas abiertas	Común	Captura en red
	<i>Hylocharis grayi</i>	Zafiro cabeciazul	Semi boscoso	Raro	Captura en red
	<i>Amazilia saucerttei</i>	Amazilia coliazul	Áreas abiertas	Común	Fuera de censo
	<i>Adelomyia melanogenys</i>	colibrí pechipunteado	Variados	Común	Censo
	<i>Haplapophedia aureliae</i>	Helechero común	Boscoso	Común	Captura
	<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde	Variados	Poco común	Censo
	<i>Ocreatus underwoodii</i>	Cola de raqueta	Semi boscoso	Común	Captura
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranuelo silbador	abierto	Relativamente común	censo
	<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	Atrapamoscas marmorado	boscoso	Relativamente común	censo
	<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común	Cuerpos de agua	común	censo
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón	abierto	Común	Citado por la comunidad
	<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta	abierto	común	Fuera de censo
	<i>Tyrannus malancholicus</i>	Sirirí común	variado	común	censo
	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	Atrapamoscas canela	boscoso	Común	Censo
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	variado	común	Censo
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera	humedal	Común	Censo
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero pechigris	boscoso	común	Censo
Turdidae	<i>Myadestes ralloides</i>	Solitario andino	boscoso	común	Censo
	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera	abierto	Común	Censo
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común	Abierto	Común	Censo
	<i>Icterus chrysater</i>	Turpial montañero	Variado	común	Censo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE HÁBITAT	FRECUENCIA	TIPO DE REGISTRO
Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	Reinita naranja	boscoso	Migratorio común	Censo
	<i>Myioborus miniatus</i>	Abanico pechinegro	variado	Común	Censo
	<i>Basileuterus tristriatus</i>	Arañero cabecilistado	boscoso	común	Censo
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común	abierto	Común	Captura
	<i>Diglossa sittoides</i>	Diglosa canela	boscoso	Medianamente común	Censo
	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde	boscoso	Medianamente común	Fuera de censo
Thraupidae	<i>Euphania xanthogaster</i>	Eufonía común	boscoso	común	Captura
	<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada	boscoso	común	Censo
	<i>Tangara xanthocephala</i>	Tangara coronada	boscoso	común	Censo
	<i>Tangara parzudukii</i>	Tangara rubicunda	variado	común	Censo
	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara rastrogera	abierto	común	Censo
	<i>Anisognathus flavinucha</i>	Clarinera primavera	boscoso	común	Censo
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	variado	común	Censo
	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Asoma candela	abierto	común	Censo
	<i>Hemispingus frontalis</i>	Hemispingus verdoso	boscoso	Relativamente común	Captura
Fringilidae	<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero cariamarillo	abierto	común	Censo
	<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero gris	abierto	común	Censo
	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino	abierto	común	Censo
	<i>Sicalis citrina</i>	Sicalis coliblanco	abierto	común	Censo
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copeton común	abierto	común	Censo

### 3.2.3. HERPETOFAUNA

#### 3.2.3.1. Anfibios

Para el área solamente se registraron tres especies pertenecientes a dos familias. Durante el muestreo se observó en las inmediaciones del humedal principal *Hyla colombiana* (Familia Hylidae) (>> 30 individuos), en el interior del bosque sobre la hojarasca *Eleutherodactylus tinker* (1 individuo) y en la zona de pastos colindando con la zona de laguna *Eleutherodactylus sp* (Familia Leptodactylidae) (>> 1 individuo). Así mismo, se detectaron numerosas larvas de *Bufo sp.* (Familia Bufonidae) en las zonas someras del espejo de agua. Adicionalmente, los habitantes de zona indicaron haber visto las llamadas “cieguitas” o Caecilias (Familia Caeciliidae). A continuación se presenta una descripción general de las especies de anfibios registradas en la zona de estudio:

*Hyla columbiana* (Boettger, 1892), es una rana pequeña con patagio bien desarrollado y membranas interdigitales reducidas. Como patrón característico se puede identificar el vientre maculado. Y en el dorso no presenta manchas reales discretas, pero cuando las presenta suelen ser asimétricas, color chocolate oscuro; también puede presentar manchas en las extremidades posteriores, que facilitan la identificación de cada individuo. En algunos individuos femeninos, se ha observado pequeñas manchas vermiformes color café oscuro, en la garganta y gula. La coloración del dorso puede variar entre crema, verde y chocolate. Vivas el dorso es color dorado, con manchas un poco más oscuras (si las presenta) el patagio se observa rojo en las noches y anaranjado durante el día (Cochran y Going, 1970). Sobre la biología de esta especie se conoce muy poco pero se ha determinado que se encuentran en los departamentos del Cauca, Quindío, Risaralda y en el Valle del Cauca, entre los 950 m – 2.300m. Viven en áreas perturbadas que anteriormente pertenecían a bosques, no se han encontrado en bosques cerrados. Esta asociada con áreas abiertas, sobre todo donde existen cuerpos de agua, como lagos, depósitos, pantanos o piscinas, naturales y artificial. (IUCN, 2004).

*Eleutherodactylus tinker* es una rana pequeña (longitud del hocico-respiradero <23 mm) caracterizada por una cubierta ampliada del cojinete en forma de disco en algunos dedos (generalmente III y IV) y la mayoría de los dedos del pie (generalmente III-V); con tubérculo palmar; el dorso es bronceado con una marca escapular con forma de W marrón oscura.



De acuerdo con los registros en IUCN (2004) en la Tabla 5 se registran las especies potenciales de anfibios para la zona de vida que corresponde a los registrados para el Bosque Premontano Húmedo (Holdridge) y fueron establecidos a partir del análisis de la IUCN 2004 (Global Amphibian Assesment of the World).

Tabla 5. Lista de especies de anfibios potencialmente presentes en la zona

FAMILIA	ESPECIE
Bufonidae	<i>Bufo coniferus</i> , <i>B. hypomelas</i>
Centrolenidae	<i>Centrolene gekoideum</i> , <i>C. grandisonae</i> , <i>C. heloderma</i> , <i>C. prosoblepon</i> , <i>Hyalinobatrachium aureogutatus</i>
Dendrobatidae	<i>Colostethus lehmanni</i> , <i>Epipedobates boulengeri</i> , <i>E. chrysops</i>
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ventrimaculatus</i> , <i>L. pentadactylus</i> , <i>L. colombiensis</i> , <i>L. ventrimaculatus</i> , <i>Eleutherodactylus zygodactylus</i> , <i>E. W-nigrum</i> , <i>E. thectopternus</i> , <i>E. raniformis</i> , <i>E. molybrignus</i> , <i>E. mantipus</i> , <i>E. latidiscus</i> , <i>E. hybotragus</i> , <i>E. caprifer</i> , <i>E. achatinus</i> , <i>E. olybrignus</i> , <i>E. mantipus</i> , <i>E. gaigeae</i> , <i>E. erythropleura</i> , <i>E. cheiropletus</i> , <i>E. chalceus</i> <i>E. cerastes</i> .

### 3.2.3.2. Reptiles

En la zona, solamente se registraron dos lagartos pertenecientes a la especie *Cercosaura vertebralis*. (Familia Gimnophthalmidae). Sin embargo, de acuerdo a información de los pobladores de la zona de estudio, era común encontrar la tortuga “Tapachula” (*Kinosternon Leucostomum*) (Familia Kinosternidae) en inmediaciones al Humedal Alfa (Laguna la Esmeralda). De acuerdo a información bibliográfica, la lista de especies potenciales se relaciona en la tabla 6. El listado fue establecido a partir de comunicación personal del biólogo-zoólogo especialista en reptiles, Julián Andrés Velasco (Univalle). El Sr. Velasco, basó su comunicación en los trabajos propios de investigación realizados en áreas circundantes a la zona de estudio y a partir de su conocimiento adquirido durante su vinculación con la colección de Herpetología de la Universidad del Valle.

Tabla 6. Lista de especies de reptiles potencialmente presentes en la zona.

FAMILIA	ESPECIE
Gekkonidae	<i>Lepidoblepharis sp.</i>
Iguanidae	<i>Anolis chloris, A. notopholis</i> <i>Basiliscos galeritus</i>
Colubridae	<i>Atractus multicinctus, Chironius sp</i> <i>Dendrophidion bivittatus</i> <i>Drymobius sp.</i> <i>Imantodes cenchoa</i> <i>Lampropeltis triangulum</i> <i>Mastigodryas pleii, M. danieli</i> <i>Oxyrhopus petola</i> <i>Sibon nebulata</i>
Polycrotidae	<i>Phenocosaurus heterodermus</i>
Viperidae	<i>Bothrops nasatus</i>
Elapidae	<i>Micrurus ancoralis, M. dumerilii</i> <i>M. mipartitus</i>

La poca presencia tanto de anfibios y reptiles en la zona de estudio no era esperada, sin embargo, es posible que las condiciones de tiempo y clima de la región o algunos otros factores aun desconocidos hayan influido en la poca representatividad de este grupo.

#### 3.2.4. MASTOFAUNA

Aunque las condiciones físicas del área de estudio sugerían alta presencia de fauna mastozoología, solo se capturaron 2 individuos de *Oryzomys albigularis* (Familia Muridae) roedor de muy amplia distribución en todas las zonas boscosas del departamento del Valle del Cauca. En relación con la quiroptero fauna (murciélagos) en el área de estudio, se capturaron individuos de 2 especies de murciélagos: *Carollia perspicillata* y *Sturnira lilium* (Familia Phyllostomidae) murciélagos frugívoros que se caracterizan por visitar los bosques en crecimiento y ayudan a la dispersión de semillas. En relación con otros grupos de mastofauna, se confirmó la presencia de armadillo (*Dasybus novencintus*) (Familia Dasypodidae) a través de la localización de cuevas utilizadas para su alimentación y algunas huellas observadas. En este mismo sentido, se detectó mediante censo visual ardillas, del género *Microsciurus sp* (Familia Sciuridae). De acuerdo con información bibliográfica asociada a la zona de vida en la

que se localiza el área de estudio, en la tabla 7 se presenta la lista de especies potenciales de mamíferos (UICN, 2004).

Tabla 7. Lista de especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚ
Phillostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero
	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago frutero
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago frugívoro
Desmodontidae	<i>Desmodus Rotundus</i>	Vampiro
Didelphidae	<i>Didelphys marsupiales</i>	Chucha
	<i>Philander opossum</i>	Chucha
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta puntacta</i>	Guatón
Bradypodidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de tres dedos
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla común
Felidae	<i>Felis yagourindi</i>	Yaguarundi
Felidae	<i>Felis Pardales</i>	Tigrillo

### 3.2.5. PECES

En el espejo de agua del humedal Alfa, solamente se capturaron dos especies de peces pertenecientes a dos familias, la especie *Trichomycterus sp (capitán, jabón)* (1 individuo) perteneciente a la Familia Trichomycteridae, y la especie *Poecilia reticulata* (Gupy) (4 individuos) perteneciente a la familia Familia Poecillidae.

### 3.2.6. MACROINVERTEBRADOS

Los grupos de macroinvertebrados presentes en el cuerpo de agua están compuestos por dos phylum: Arthropoda y Mollusca, cada uno con una clase Insecta y Gastropoda respectivamente. 7 ordenes de Insecta: Hemiptera, Coleoptera, Blatodea, Trichoptera, Odonata, Plecoptera y Díptera estuvieron presentes en las muestras recolectadas, y el genero *Lymnaea* (Pulmonata) para Gastropoda. Los individuos se encontraron en distintas etapas de desarrollo, desde ninfas y larvas hasta adultos por lo que su identificación en algunos casos fue ciertamente compleja. Los bioindicadores de buena calidad de agua más destacados son los Plecopteros, Trichopteros y algunas familias

de dípteros como Simuliidae. La gran mayoría son indicadores de aguas oligotróficas (Roldán, 1996) y algunos como los Coleópteros son solo indicadores de la presencia de otros organismos debido a su tipo de alimentación (predación). En cuanto a los gasterópodos se conocen como indicadores de organoclorados, soportan cierto rango de contaminación y son también considerados como especies invasivas (Com pers. Herrera, 2006). En la tabla 8 se presenta la clasificación taxonómica hasta el nivel más bajo posible de los macroinvertebrados acuáticos presentes en el humedal Alfa (Laguna la Esmeralda.)

Tabla 8. Macroinvertebrados acuáticos detectados en el humedal Alfa, Municipio Dagua.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
Mollusca	Gastropoda	Bassomatophora	Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i>
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	<i>Lethocerus</i>
			Veliidae	<i>Raghovelia sp1</i>
				<i>Raghovelia sp2</i>
				Desconocido est. Ninfal
			Gerridae	<i>Eurygerris</i>
			Hebridae	<i>Hebras</i>
		Naucoridae	<i>Limnocoris</i>	
		Coleoptera	Gyrinidae	<i>Andogyrus</i>
			Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>
			Curculionidae	
			Blatodea	Blaberidae
		Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i>
		Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>
		Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum</i>
				<i>Macrothemis</i>
Diptera	Caleopterygidae			
	Simuliidae		<i>Simulium</i>	
Dixidae	<i>Dixella</i>			

### **3.2.7. ZONA DE VIDA Y TIPOS DE ECOSISTEMAS DOMINANTES**

La zona perteneciente al área del humedal se encuentra en el piso térmico templado correspondiente a la zona de vida de bosque premontano-montano (Holdridge 1982, Sánchez et al, 1990). De acuerdo con estos autores, los límites altitudinales inferiores se sitúan entre los 800 y 1500 msnm y los superiores hacia los 2200 y 2800 msnm y, el dosel del bosque se encuentra entre 20 y 35 m, valores similares a los reportados para la zona (1589 msnm y dosel 20 m). En el área zona se encuentran yarumos (*Cecropia* sp), robles (*Quercus* sp), orquídeas terrestres, gesneriaceas, helechos arbóreos y musgos, especies vegetales características de esta zona vida.

En la zona de influencia del humedal se encuentran pastizales (Sistema Silvopastoril), cultivo comercial de eucalipto, bosque secundario, la laguna (zona de agua léntica) y la zona húmeda colmatada (Anexo 1).

### **3.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL ESPEJO DE AGUA, HUMEDAL ALFA (LAGUNA LA ESMERALDA)**

#### **3.3.1. TEMPERATURA (°C)**

La temperatura del agua presentó valores promedios alrededor de los 19°C en mayo y alrededor de los 20°C en agosto. Estos valores se encuentran entre el rango establecido para el piso térmico templado o premontano-montano, correspondiente a la zona del humedal Alfa, donde la temperatura varía entre 17.5°C y 24°C (Roldán 1992).

#### **3.3.2. CONDUCTIVIDAD (MS) Y SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (MG/L)**

Para la conductividad se registraron valores entre 18µS (estación 3) y 48 µS (estación 1). Los valores más bajos se presentaron en la estación 3 en las dos épocas de muestreo (mayo y agosto), asociados a valores altos de sólidos suspendidos (65.5 mg/l). Los valores de conductividad se encuentran entre el rango propuesto para lagos oligotróficos de altas montaña (20 y 40 µS) (Roldán, 1992).

#### **3.3.3. OXÍGENO DISUELTO (MG/L)**

Los valores de oxígeno disuelto variaron entre 2.57 (estación 2, agosto) y 6.8 (estación 1, mayo), donde los valores más altos corresponden a la zona de entrada de agua al humedal. En general, los valores obtenidos en los diferentes puntos de muestreo se

encuentran alrededor del valor permisible para uso recreativo y preservación de fauna y flora (4 mg/l, Decreto 1594 de 1984).

#### **3.3.4. PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE OXÍGENO**

En el humedal Alfa, en los tres puntos de muestreo se presentó una baja saturación de oxígeno; la estación 2 (parte central) presentó los valores más críticos de saturación de oxígeno con un 27%. De acuerdo con estos valores, el cuerpo de agua se encuentra subsaturado (valores menores al 100%) (Roldán, 1992) y, debe limitarse el uso con fines recreativos contacto primario y secundario (Porcentaje de saturación 70%, Decreto 1594 de 1984).

#### **3.3.5. TURBIDEZ**

En general, el agua del humedal Alfa es turbia, los valores sobrepasan los 10 NTU, solamente la estación 1 durante el mes de mayo presentó valores de turbidez menores. Los valores más altos se registraron en la estación 3 (salida de humedal) durante las dos épocas de muestreo.

En el mes de agosto, se registró un incremento en la turbidez en los tres puntos de muestreo y, en las estaciones 2 y 3 se observó proliferación de algas. En época de verano (junio-agosto) la disponibilidad de radiación solar se incrementa favoreciendo la actividad fotosintética. Este incremento en la actividad fotosintética genera proliferación de algas aumentando la turbidez del agua.

#### **3.3.6. pH**

Los valores de pH variaron entre 6.4 (estación 3, agosto) y 8.4 (estación 1, mayo). En el mes de agosto se registró un aumento del pH, en las estaciones 1 y 2, siendo ligeramente básico. Los datos se encuentran dentro del rango para la destinación del recurso para la preservación de fauna y flora para aguas dulces frías y cálidas (Decreto 1594 de 1984, Art. 45).

#### **3.3.7. FOSFATOS (MG/L) Y NITRATOS (MG/L)**

En las tres estaciones de muestreo, durante las dos épocas (mayo y agosto) se registraron concentraciones bajas de fosfato (< 0.01-0.02 mg/l), estos valores se encuentran por debajo de los valores propuestos para características físicas de calidad de agua potable (0.2 mg/l) (Decreto 1594 de 1984). De acuerdo con la concentración

de fosfatos el humedal es ultraoligotrófico (valores menores de 0.05 mg/l) (Vollenwiender 1968 citado en Roldán 1992).

Con respecto a los nitratos se presentaron en concentraciones muy bajas, que variaron entre 0.05 y 0.12 mg/l, lo cual refleja la baja productividad y, se registró un leve incremento durante el mes de agosto en los puntos de muestreo 2 y 3. De acuerdo con la concentración de nitratos el humedal es oligotrófico (0.0-0.1 mg/l) (Vollenwiender 1968 citado en Roldán 1992).

### **3.3.8. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO<sub>5</sub>) (MG O<sub>2</sub>/L) Y DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO) (MG O<sub>2</sub>/L)**

La DBO<sub>5</sub> presentó valores entre 1.2 y 19.50 mg O<sub>2</sub>/l y la DQO valores entre 6.10 y 81.4 mg O<sub>2</sub>/l. Los valores más altos de DBO<sub>5</sub> y DQO se registraron para las estaciones 2 y 3, estos datos muestran que existe una alta tasa de demanda biológica y demanda química de oxígeno, asociada a una gran cantidad de materia orgánica en proceso de descomposición y un incremento significativo de sólidos en suspensión.

### **3.3.9. COLIFORMES TOTALES**

Los valores varían entre  $1.3 \times 10^4$  UFC/100 ml (estación 1) y  $1.6 \times 10^5$  UFC/100 ml (estación 2) para el mes de mayo (invierno) y, entre  $3.0 \times 10^3$  UFC/100 ml (estación 2) y  $9.0 \times 10^4$  UFC/100 ml (estación 1) para el mes de agosto (época de verano). De acuerdo a lo anterior, se debe restringir el uso con fines de consumo humano (1000 microorganismos/100), doméstico y recreativo con contacto primario (1000microorganismos/100) (Decreto 1594 de 1984, Art. 42). Y, se puede permitir el uso para fines recreativos contacto secundario (5000 micror/100) (Decreto 1594 de 1984, Art. 43).

### **3.3.10. COLIFORMES FECALES**

En las aguas del Humedal Alfa se evidencia la presencia de contaminación por heces fecales. La estación 1 correspondiente a la entrada del humedal registra los valores más altos durante las dos épocas de muestreo:  $3.7 \times 10^4$  UFC/100 ml y  $3.0 \times 10^4$  UFC/100 ml, respectivamente. Estos valores están asociados a las actividades ganaderas que se realizan en toda la zona de influencia y, por ser este sitio, una zona de paso de comunidades indígenas y colonos. Los valores sobrepasan los límites permisibles con fines recreativos contacto primario (200 micror/100) (Decreto 1594 de 1984).

En general, el Humedal Alfa, se caracterizó por presentar una fuerte diferenciación a lo largo de su eje longitudinal. La temperatura del agua fue relativamente homogénea en la zona de estudio ( $T_{media} = 19.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , rango  $18.8^{\circ}\text{--}19.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), la zona de ingreso de agua a la laguna (estación 1) se caracterizó por presentar condiciones asociadas a cuerpos de agua corriente con indicadores físico-químicos aceptables. Sin embargo, en la parte central de la laguna (estación 2) y en la salida de la laguna (estación 3) las condiciones varían drásticamente, sugiriendo una alta tasa de demanda biológica y química de oxígeno, asociada a un incremento significativo de sólidos en suspensión lo que conllevaría a la colmatación de la depresión que sirve de soporte al humedal. En este mismo sentido, los resultados del análisis químico sugieren que la laguna esta sirviendo de sitio de acumulación para compuestos nitrogenados y fosfatados, probablemente asociados a las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas aledañas. Es importante destacar que en toda la zona de estudio se detectó la presencia de coliformes fecales y totales (Tabla 9) por lo que el uso para consumo humano y recreativo con contacto directo de esta zona no es aconsejada. En el Anexo 4 se presentan los análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua.

Tabla 9. Características físicas, químicas y biológicas del Humedal Alfa, Municipio de Dagua.

Variables	Estación 1		Estación 2		Estación 3	
	Mayo	Agosto	Mayo	Agosto	Mayo	Agosto
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	19.40	20.20	18.80	20.90	19.2	20.10
Conductividad ( $\mu\text{S}$ )	41.90	48.70	33.90	45.70	18.8	18.20
Ph	6.90	8.40	7.70	8.07	6.8	6.42
Oxígeno Disuelto ( $\text{mg l}^{-1}$ )	6.80	6.57	4.30	2.57	3.4	4.07
% Saturación	--	72.70	--	27.30	--	43.10
Turbidez (NTU)	7	15.71	--	11.70	17.08	18.47
Clorofila-a ( $\text{mg/l}$ )	6.09	0.10	--	1.190	53.48	2.89
DQO ( $\text{mg O}_2\text{ l}^{-1}$ )	9.40	6.10	36.95	15.00	81.40	14.70
DBO <sub>5</sub> ( $\text{mg O}_2\text{ l}^{-1}$ )	<1.24	<1.37	2.22	3.57	19.50	6.60
Fosfatos ( $\text{mg P-PO}_4^{3-}\text{ l}^{-1}$ )	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Nitratos ( $\text{mg N-NO}_3^{-}\text{ l}^{-1}$ )	0.094	< 0.085	0.052	< 0.085	0.077	0.12
Sólidos Suspendedos Totales ( $\text{mg l}^{-1}$ )	3.75	5.50	8.50	10.00	65.5	180
Coliformes Fecales (UFC $100\text{ml}^{-1}$ )	$3.7 \times 10^4$	$3.0 \times 10^4$	$1.2 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$3.0 \times 10^4$
Coliformes Totales (UFC $100\text{ml}^{-1}$ )	$1.3 \times 10^4$	$9.0 \times 10^4$	$1.6 \times 10^5$	$3.0 \times 10^3$	$1.3 \times 10^4$	$5.0 \times 10^4$



### **3.4. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS**

#### **3.4.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

El corregimiento Providencia, conformado por La Vereda La Esmeralda y La Vereda Providencia, tiene un área de 803.07 km<sup>2</sup> (80.307 Ha) y un perímetro de 13.54 mt (PBOT 2001-2010). La población aproximada es de 250 habitantes, la tasa de crecimiento es del 0.7% y; se estima que el 48% de la población esta conformada por niños y jóvenes y el 40% por adultos (20- 50 años).

En la Vereda la Esmeralda, la población aproximada es de 85 habitantes, en promedio el número de habitantes por vivienda es de 6 personas, 3 adultos y 3 niños, con un máximo de 5 niños y 5 adultos. La raza predominante es la mestiza y la mayoría de las familias provienen del departamento de Nariño y del Departamento del Cauca.

El Corregimiento de Los Alpes tiene un área de 234.7 km<sup>2</sup> (23.470 ha), un perímetro de 72.841 mt y, esta conformado por las veredas La Garza y Amapola. Tiene una población de 326 habitantes, conformada por 85 familias. Y, el corregimiento Santa María tiene un área de 32.04 Ha, un perímetro de 34.488 mt, 816 habitantes organizados en 219 familias y, esta conformado por las vereda Siempre Viva, Cerca Azul y Anegas (Planeación Municipal, 2001, citado en PBOT, Dagua, 2001-2010).

#### **3.4.2. SALUD**

En el corregimiento Providencia y Los Alpes no existe un centro de salud, el servicio se presta en el Corregimiento de Santa María que tiene un puesto de salud, donde se realizan brigadas cada 15 días o cada mes. Las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son: enfermedades en la Piel, Infecciones Respiratorias Agudas y Enfermedades diarreicas agudas.

#### **3.4.3. EDUCACIÓN**

El corregimiento Providencia cuenta con un centro Educativo Municipal de básica primaria en La Vereda La Esmeralda, Pablo VI N° 66 y, un centro educativo departamental en la Vereda Providencia, centro educativo Atanasio Girardot. El Corregimiento Los Alpes, cuenta con el Centro educativo Departamental, los Angeles, y el Corregimiento Santa María con el Centro Educativo Departamental Manuel Mejía, N° 66, en ambos se presta el servicio de básica primaria.

El 70% de los habitantes de la zona han realizado estudios de básica primaria, el 20% bachillerato y el 10% son universitarios. Aproximadamente el 75% de la población piensa que la educación es buena y el 25% regular, algunos habitantes proponen que se ofrezcan nuevos de cursos de capacitación en general.

#### **3.4.4. USO DE SUELO**

Los usos actuales de la tierra en la zona se pueden clasificar de la siguiente manera:

##### **A. Zonas de Producción agrícola y forestal**

- Zonas de actividades agrícolas y agroforestales: constituyen la base alimentaria de la población, son las actividades más importantes que implican la utilización de los suelos y por lo tanto una fuerte presión sobre ellos. Además, se presenta, la utilización de técnicas agronómicas y agroforestales para la diversificación de los cultivos.

- Cultivos transitorios: áreas destinadas a cultivos como hortalizas, flores y frutales.

##### **B. Zonas de reforestación y de manejo forestal comercial**

-Zonas de manejo y aprovechamiento forestal con fines comercial: zona con plantaciones de especies como eucalipto y guadua que abastecen de madera a la región y se comercializan a otras regiones. En algunos casos estas plantaciones están intercaladas con sistemas agrícolas.

##### **C. Zonas de pastizales y sistemas silvopastoriles**

- Zonas de pasturas naturales e introducidas: en algunos casos hay presencia de rastrojos, en los cuales se maneja ganadería extensiva.

El uso tradicional de la tierra en la zona corresponde a producción agrícola y forestal, específicamente zonas con cultivos de café. La introducción de nuevas tecnologías generó la desaparición de los sombríos tradicionales exponiendo los suelos a la acción de factores naturales como el sol, la lluvia y los vientos, con consecuencias ambientales de tipo ecológico y económico (PBOT, 2001-2010).

#### **3.4.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

Las actividades económicas predominantes en la zona son las agrícolas y pecuarias a pequeña escala. Entre los sistemas productivos se destaca la producción de café y cultivos asociados (plátano, tubérculos y hortalizas), en zonas de ladera; cultivos de

pancoger, plantas aromáticas y algunos frutales, la ganadería extensiva y sistemas agroforestales y silvopastoriles.

En general los habitantes de los corregimientos Providencia, Los Alpes y Santa María, manifiestan la problemática ante la falta de empleo, dicen que las oportunidades son escasas y que la mayoría de las veces solo hay oferta en época de cosecha.

#### **3.4.6. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS**

Las principales vías de acceso en la zona corresponden a las vías Dagua-Santa María, Limonar-Dagua, Limonar-Santa María, Dagua-Providencia, Queremal-Providencia y Gran Colombia-Santa María.

El 80% de los habitantes encuestados califican el servicio de transporte como regular, el transporte no es continuo ni se presta todos los días y, las calles están deterioradas. La mayoría de los habitantes de los corregimientos Providencia, Los Alpes y Santa María, piensan que el servicio de acueducto y agua potable es bueno, limpio y constante, sin embargo, el agua de la que se abastecen no es tratada, la toman directamente de las quebradas. De acuerdo con el PBOT de Dagua (2001-2010), no existen estudios acerca de la caracterización de las fuentes de abasto, los caudales captados, la calidad del agua y el estado actual de las fuentes. Los acueductos en su gran mayoría funcionan parcialmente, el 50 % de las veredas tienen iniciados los acueductos y el otro 50% se abastecen con mangueras de polietileno.

No cuentan con servicio de alcantarillado. En la mayoría de los casos, los sistemas de alcantarillado se han adelantado sin ninguna planeación y cuentan con redes obsoletas y descargas directas a ríos y quebradas, en algunos casos las viviendas presentan pozos sépticos.

El servicio de energía eléctrica lo presta la Empresa de Energía Eléctrica del Pacífico (EPSA), con un cubrimiento del 83.38% en la zona rural. Para los habitantes de la zona, en general, el servicio de energía eléctrica es bueno.

El servicio de aseo público en la parte rural del municipio es muy precario, en la zona los residuos inorgánicos como el plástico, papeles y cartones se queman; otros como el vidrio y las latas se entierran y, en algunos casos los residuos orgánicos son transformados en abono orgánico.

### **3.4.7. ACTORES Y ORGANIZACIONES**

A nivel regional, se identifican los siguientes sectores con los respectivos actores (PBOT Dagua, 2001-2010):

- Comunidad: Consejo Municipal de Planeación, Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial, Juntas de Acción comunal (JAC), Líderes comunitarios, Organizaciones sociales (Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil), Organizaciones ambientales y Organizaciones de productores agropecuarios.
  
- Administración municipal: Alcaldía, Concejo Municipal, Personería Municipal, Consejo Municipal de Planeación, Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial, UMATA, Secretaría de Obras Públicas, Secretaría de Servicios Administrativos, Secretaría de Desarrollo Comunitario, Dirección Local de Salud y Núcleos Educativos.
  
- Sector productivo o gremios: Ambientalistas, Agricultores, Ganaderos, Comerciantes, Transportadores, Industriales, Sector Financiero y Constructores.
  
- Instituciones Técnicas: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Dirección Ambiental Regional Pacífico Este (DAR), Dirección de Parques Nacionales Naturales, Universidad del Valle, Instituto de Estudios Ambientales y Meteorología (IDEAM), Organizaciones ambientalistas y de investigación.

A nivel local, Los habitantes de la zona identifican a los agricultores y las comunidades indígenas como los actores más representativos y, con respecto a las Organizaciones, identifican a la Junta de Acción Comunal, "AsoEsperanza", Grupo de mujeres cabezas de hogar y la Fundación Agroecológica para el desarrollo. Además en el corregimiento de Santa María existe un grupo de la tercera edad.



Figura 3. Mapa de los corregimientos y veredas del Municipio de Dagua  
 Fuente: IGAC, 1996 (Tomado PBOT, 2001-2010)

### **3.5. SOCIALIZACIÓN A LA COMUNIDAD**

A continuación se presenta la información más relevante de los talleres realizados.

#### **3.5.1. TALLER N° 1. Presentación “Propuesta para elaboración del Plan de Manejo Humedal Alfa”.**

- Algunos pobladores no conocían el humedal.
- La mayor preocupación de la gente es conocer si el establecimiento de un cultivo comercial de eucalipto cercano a la zona del complejo del humedal Alfa va a generar un impacto sobre el mismo, en especial sobre su regulación hídrica ya que ellos tienen entendido que los eucaliptos absorben grandes cantidades de agua.
- La comunidad planteo su preocupación en cuanto a la utilización de herbicidas químicos como un producto para disminuir la presencia de gramíneas que compiten con el establecimiento de eucalipto, ya que según ellos estos productos no se biodegradan y, en épocas de invierno se precipitan por lixiviación al humedal y finalmente al acueducto de la cabecera municipal.
- La comunidad mostró inquietud por conocer e identificar acerca del estado actual de los recursos naturales asociados al complejo del Humedal Alfa ya que de esta manera y con los estudios preliminares se pueden tomar determinaciones con respecto a un adecuado Plan de Manejo.
- La comunidad accedió a participar en todo el proceso de formulación el Plan de Manejo. Dos pobladores de la zona (Señor Marino y Señor L. Herrera) participaron en el proceso de caracterización biológica), 1 (L. Herrera) colaboró en el proceso de toma de muestras de agua.

### **3.5.2. TALLER N° 2. Presentación Informe Preliminar: Características generales, ecológicas (flora y fauna) y físico-químicas del espejo de agua.**

- La comunidad manifestó que esta era la primera vez que se les presentaban los resultados preliminares de algún trabajo. En general, mencionaron que muchas instituciones habían realizado propuestas, pero que en muy pocas oportunidades los habían hecho partícipes de los procesos y que nunca les habían presentado los resultados de dichas investigaciones.
- Algunos pobladores se sorprendieron al conocer algunas de las especies de flora y fauna presentes en la zona, principalmente por el grado de contaminación. Sin embargo, las personas de la comunidad que participaron en el muestreo manifestaron su preocupación ante las pocas capturas que se realizaron durante los días de muestreo.
- La comunidad manifestó su preocupación ante la alta contaminación por coliformes totales y fecales en el espejo de agua del humedal, debido a que el humedal se encuentra en una zona de difícil acceso y no es muy concurrido.
- La comunidad, sigue manifestando su inconformidad en cuanto al manejo actual que se le está dando a los cultivos de eucalipto, principalmente en cuanto a la fumigación y adquisición de nuevos predios para incrementar estos cultivos.

### **3.5.3. TALLER N° 3. Propuesta para la Zonificación y Plan de Acción del Humedal Alfa**

- La comunidad participó de manera activa en la propuesta para la zonificación ambiental del humedal Alfa y la elaboración de las propuestas para el Plan de Acción.
- Debido a las problemáticas ambientales presentes en la zona y a los conflictos actuales que existen entre los diferentes actores, el taller ha sido uno de los más concurridos durante todo el proceso de Formulación del Plan de Manejo del Humedal.

- Asistieron habitantes de la Vereda La Esmeralda, Corregimiento los Alpes, Corregimiento Santa María, habitantes de la cabecera municipal y, un grupo de indígenas del Cabildo Pepitas.
- El cabildo indígena manifestó su interés por “manejar” el humedal, lo cual generó discordia con la comunidad en general, debido a que ellos manifiestan que el cabildo indígena no se encuentra en la zona de influencia del humedal.
- La comunidad en general está de acuerdo en que el humedal debe recuperarse y protegerse y, que los nacimientos de agua presentes en la zona de influencia del humedal deben conservarse. Además, proponen que la zona de amortiguación debe ser exclusivamente de conservación y protección ambiental.
- Por otro lado, algunos pobladores están de acuerdo que se restrinja la siembra de eucaliptos, respetando la normatividad ambiental con respecto a las zonas de protección.

#### **3.5.4. TALLER N° 4. Presentación Plan de Manejo Ambiental Humedal Allfa**

- El plan de manejo que se presenta en este documento es el resultado de un trabajo participativo que se realizó entre el personal de la Corporación Forestal del Pacífico y los integrantes de la comunidad. La comunidad participó de manera activa en todas las fases del Plan de Manejo, de ahí que la propuesta para la zonificación y el plan de acción fueron iniciativas generadas por la comunidad.
- En general, la comunidad se mostró contenta y satisfecha con la elaboración del trabajo.
- Por último, se anexa una carta en la cual la comunidad hace algunas peticiones.



## **4. EVALUACIÓN**

### **4.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA**

#### **4.1.1. Diversidad Biológica**

El humedal Alfa por su ubicación geográfica y encontrarse en la zona de vida de bosque premontano-montano; sistema sometido a procesos de conversión a pastizales para ganadería y cultivos en la mayoría del país y, por su importancia como regulador hídrico, es una zona de importancia ecológica tanto, como por su variedad de hábitats, riqueza de aves y de flora y, como posible sitio de paso para aves migratorias.

En la zona se presentan diferentes tipos de hábitats como: zona de pastizal, bosque secundario, cultivo eucalipto, zona húmeda colmatada, vegetación acuática (macrófitas) y hábitat léntico (espejo de agua del humedal).

En cuanto a los grupos taxonómicos de especies, los grupos más representativos en el área fueron las aves y la flora. Las condiciones de los diferentes hábitats, principalmente del bosque brindan un recurso permanente para gran cantidad de aves, se registraron 67 especies de aves pertenecientes a 31 familias. También se registró la presencia de un ave que se encontraba en periodo migratorio final, la reinita naranja (*Dendroica fusca*). De acuerdo a lo anterior, se recomienda realizar censos en épocas de alta actividad de aves migratorias (octubre a febrero), con el fin de determinar de manera más precisa la presencia de otras especies de aves migratorias.

Con respecto a la flora, se registraron 50 especies, pertenecientes a 28 familias. Aunque no se conoce mucho acerca del uso de plantas o animales por la comunidad de la región es importante detallar que especies promisorias o de posible aprovechamiento se encuentran en la zona, y como, podría su utilización afectar al sistema lacustre y por ende el recurso hídrico.

#### **4.1.2. Naturalidad**

El Humedal Alfa es de origen natural, sin embargo a través del tiempo ha sufrido modificaciones generadas por actividades antrópicas, que han deteriorado el espejo de agua y la zona de influencia. Algunas de las actividades son la transformación de los sistemas naturales en pastizales para actividades ganaderas, la tala y la deforestación, hoy en día se evidencia con la presencia de un bosque secundario en

proceso de desarrollo; la contaminación del cuerpo de agua con sustancias nitrogenadas y fosfatos asociados a las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas aledañas, así como la erosión del suelo, la cual aumenta la sedimentación del cuerpo de agua. Y, el uso de herbicidas utilizado en el cultivo de eucalipto el cual puede llegar a afectar las fuentes de agua.

#### **4.1.3. Rareza**

Con respecto a la rareza, para la zona, se registran los casos del águila coliblanca (*Buteo albicaudatus*), el colibrí zafiro cabeziazul (*Hylocharis grayi*) y el compás (*Semnornis ramphastinus*) consideradas especies raras para el Valle del Cauca, e incluso en el caso del compás, se encuentra incluida en el Libro Rojo de Aves de Colombia con estatus de casi amenazado a nivel nacional.

De acuerdo con información de los pobladores de la zona, era común encontrar la tortuga “Tapachula” *Kinosternon leucostomum*, perteneciente a la Familia Kinosternidae) en inmediaciones al Humedal Alfa (Laguna la Esmeralda).

#### **4.1.4. Fragilidad**

Tanto el Humedal Alfa como su zona de influencia se consideran como frágiles, ya que han sufrido diferentes tipos de intervenciones antrópicas, generando posible pérdida de especies, colmatación y disminución del espejo de agua y, su contaminación.

La poca presencia de anfibios, reptiles y mamíferos en la zona no era la esperada. De acuerdo con los listados de especies de anfibios, reptiles y mamíferos potenciales de la zona se evidencia que se podrían encontrar un mayor número de especies. Es posible que las condiciones de tiempo y clima de la región o algunos otros factores hayan influido en la poca representatividad de estos grupos. En el caso de reptiles, la escasez es posible debido a la época del año debido a que hay especies de reptiles que no se encuentran activas todo el año. Las especies de anfibios encontradas en especial *Hyla colombiana* son indicadores de áreas perturbadas, se encuentran asociadas a campos abiertos como potreros en este caso. Quizás esta fragmentación y el alto grado de deterioro del medio por intervención humana ha llevado al declive de las especies de los herpetos en la zona. Vale la pena destacar, que en general, los herpetos son poco resistentes a la fragmentación de los bosques, la contaminación del agua y el deterioro del hábitat, debido a los cambios drásticos que estos acarrearán.

El espejo de agua del humedal Alfa presenta aguas en general oligotróficas y dulces. La parte central de la laguna y en la salida, se presenta una alta tasa de demanda biológica y química de oxígeno, asociada a un incremento significativo de sólidos en suspensión lo que conllevaría a la colmatación de la depresión que sirve de soporte al humedal. Además, el humedal está sirviendo de sitio de acumulación para compuestos organoclorados, nitrogenados y fosfatados (fertilizantes) probablemente asociados a las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas aledañas. Así mismo, estas actividades, incrementan los procesos erosivos que a su vez aumentarían la sedimentación a una velocidad mayor que los procesos naturales.

En el agua del humedal, se detectó la presencia de coliformes fecales y totales por lo que el uso recreativo de esta zona será restringido y, se hacen necesarios tratamientos específicos a esta agua para su consumo.

Por último, algo preocupante es el uso de herbicidas, que según los residentes de la zona, está siendo utilizado en el cultivo de Eucalipto aledaño a la laguna, y que al ser esta zona rica en aguas, fácilmente estos químicos se pueden verter en las fuentes de agua.

#### **4.1.5. Representatividad**

El Humedal Alfa, un humedal natural, interior puede considerarse como un humedal representativo de la cordillera occidental, una de las zonas que presenta menor cantidad de humedales naturales. Además, se encuentra ubicada en la zona de vida de bosque premontano-montano, una de las zonas de bosque más amenazadas en el país. Adicionalmente, para la zona se registraron dos especies de aves casi endémicas la tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*) y el colibrí zafiro cabeciazul *Hylocharis grayi*.

#### **4.1.6. Posibilidades de Mejoramiento y/o Restauración**

El espejo de agua del Humedal Alfa, presenta actualmente un alto grado de deterioro por problemas de contaminación y sedimentación. Las posibilidades de mejoramiento y recuperación de la calidad del agua están dirigidas a identificar la fuente potencial de contaminación principalmente por coliformes fecales, control del acceso y uso del espejo de agua tanto por personas como para el ganado y control de las fuentes de entrada de agua al humedal. Además, implementar acciones para el aislamiento y

reforestación para la recuperación y protección de los nacimientos de agua que drenan al humedal.

Por otro lado, se encuentra la zona de colmatación, generada por la obra de canalización que se realizó muchos años atrás y debido a los derrumbes que han ocurrido en la zona del humedal. Las posibilidades de recuperación están asociadas al control de las plantas macrófitas, extracción de sedimento, control de la erosión y realizar estudios para determinar la posibilidad de construir canales para recuperar la entrada de agua al humedal y favorecer el llenado del humedal.

Por último, en la zona de influencia del humedal, especialmente en el borde externo izquierdo de la laguna los suelos presentan alto grado de deterioro asociado a las actividades ganaderas, los suelos presentan un alto grado de erosión e inestabilidad. Con el fin de recuperar la cobertura vegetal de esta zona se recomienda realizar programas de restauración ecológica a partir de la reforestación con especies nativas y condicionar o prohibir el paso del ganado por esta zona.

Finalmente, con el fin de asegurar el éxito de las acciones de mejoramiento y restauración, se recomienda implementar un programa de educación ambiental y participación comunitaria, con el fin de asegurar el manejo y conservación sostenible del humedal y los recursos naturales asociados.

## **4.2. EVALUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA**

### **4.2.1. Valores Estéticos, culturales, religiosos**

Todo el sistema se encuentra atravesado por un camino principal que es utilizado como ruta de tránsito por parte del Cabildo Indígena de Paeces “Nuevo Despertar” de la zona y algunos colonos que utilizan la zona como área de pastoreo.

En la zona de influencia del humedal se han encontrado algunos vestigios arqueológicos, como vasijas y herramientas de trabajo pertenecientes a la cultura indígena Dagua, de importancia desde el punto de vista paleontológico y arqueológico para la región.

#### **4.2.2. Recreación, Educación e Investigación**

La zona tiene un potencial para el desarrollo de programas de educación ambiental, programas de investigación y programas de recreación y turismo (Ecoturismo).

El humedal Alfa y su zona de influencia, proveen un sitio importante para el desarrollo de programas de educación ambiental acerca de la importancia de los recursos naturales, sus usos, amenazas actuales y la importancia ambiental (biológica, ecológica, social y cultural) para su conservación tanto para el público en general como para escolares y universitarios.

Con respecto a la actividades de recreación y turismo, a pesar de que la zona del humedal es de difícil acceso por la topografía, no ofrece actividades alternativas y no posee infraestructura para el desarrollo de dichas actividades, valdría la pena contemplar la opción de este tipo de actividades con el fin de contribuir a la economía local a través de la generación de empleo, implementando programas de ecoturismo ligados a los programas de educación ambiental.

Desde el punto de vista investigativo, el sitio presenta un alto grado de interés científico. La zona presenta un potencial para la investigación y el monitoreo de especies silvestres que presentan algún grado de amenaza (águila coliblanca, colibrí zafiro cabeziazul, compás); estudios acerca de la ecología, evolución (sucesión natural) y uso de los ecosistemas (bosque premontano, ecosistemas lénticos, sistemas agroforestales), especies y su relación con el desarrollo humano. Además, es importante definir especies vegetales promisorias o de posible aprovechamiento que se encuentran en la zona y la relación con el sistema lacustre y el recurso hídrico.

Y, por último, de acuerdo con el reporte de un ave migratoria (reinita naranja, *Dendroica fusca*) en estado final en la zona, se recomienda, realizar estudios detallados acerca de la utilización del sitio como corredor biológico para aves migratorias.

### **4.2.3. Servicios del Humedal**

#### **4.2.3.1. Funciones**

##### **4.2.3.1.1. Recarga y Descarga de acuíferos**

Ha existido a través del tiempo una disminución importante del nivel del agua en la laguna Alfa, debido al proceso de canalización que se realizó hace aproximadamente 30 años (Com per Pluvio, 2006). Sin embargo, el humedal mantiene aportes de agua durante todo el año, tanto en época de invierno como en verano. El principal aporte de agua al humedal proviene de la Quebrada Las Damas por escorrentía superficial, sin embargo éste varía de acuerdo a la época del año. Adicionalmente, existen entradas intermitentes provenientes de varios nacimientos (Com per Pluvio, 2006) de la zona boscosa (no estudiadas) y, es probable que exista un aporte pequeño de agua por intercepción de neblina, que tendería a incrementarse en la época de invierno.

Por otro lado, escurre del humedal a través de corrientes intermitentes por flujo superficial aguas hacia la Microcuenca El Cogollo a través de la quebrada Alfa, hacia la Microcuenca Pepitas a través de la quebrada las Hortensias y, hacia la Quebrada El Paseo.

Con el fin de definir de manera precisa la importancia de la función de recarga y descarga de acuíferos se recomienda realizar estudios detallados acerca del suelo y la dinámica hidrológica para determinar la tasa de infiltración del suelo.

##### **4.2.3.1.2. Retención de Sedimentos y Tóxicos**

La laguna recibe una alta carga de sedimento principalmente en la parte central y en la parte final, la cual esta relacionada con el uso actual del suelo y el paso del ganado hacia la laguna. Estas actividades han aumentado los procesos erosivos afectando la estabilidad de las unidades de paisaje incrementando el transporte y deposición de sedimentos a la laguna, lo cual podría conllevar a la colmatación de la depresión que sirve soporte al humedal si no se toman medidas.

Por otro lado, de acuerdo con información suministrada por la comunidad, los herbicidas químicos utilizados para el mantenimiento de los cultivos de eucalipto podrían estar en proceso de acumulación en la laguna, ya que, los productos utilizados no se biodegradan y, en época de invierno se precipitan por lixiviación al humedal. Sin

embargo, se recomienda realizar estudios adicionales acerca de la calidad de agua del humedal en lo relacionado con las sustancias tóxicas respectivas.

#### **4.2.3.1.3. Retención de Nutrientes**

El humedal Alfa está sirviendo de sitio de acumulación de compuestos nitrogenados y fosfatos asociados a las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas de influencia de la laguna.

#### **4.2.3.1.4. Soporte de Cadenas Tróficas**

El humedal, por ser un hábitat de transición favorece la ocurrencia de ciclos biológicos de gran diversidad haciendo posible el establecimiento de redes tróficas complejas; por lo tanto, se recomienda realizar estudios acerca de la importancia de las redes tróficas presentes.

#### **4.2.3.1.5. Hábitat para Vida Silvestre**

En el humedal Alfa y su zona de influencia se registraron una gran variedad de especies, donde las aves fueron el grupo más representativo con 67 especies pertenecientes a 31 familias. Entre las aves se encontraron especies características de cuerpos de agua como el martín pescador chico (*Chloroceryle americana*), la viudita común (*Fluvicola pica*) y la golondrina barranquera (*Notiochelidon cyanoleuca*). En la zona predominaron las especies de las familias Trochilidae, Thraupidae y Tyrannidae, especies de hábitats muy variados desde áreas abiertas, semiboscas y boscosas. También se registró la presencia de dos especies de aves consideradas como especies raras con estatus de casi amenazadas (el zafiro cabeciazul *Hylocharis grayi* y el compás *Semnornis ramphastinus*), dos especies casi endémicas (el colibrí zafiro cabeciazul, *Hylocharis grayi* y la tangara rastrojera, *Tangara vitriolina*) y una especie que se encontraba en periodo migratorio final, la reinita naranja (*Dendroica fusca*).

Con respecto a la vegetación, se registraron 50 especies, pertenecientes a 28 familias. Las especies predominantes en la zona son el helecho arbóreo (*Cyathea quinduensis*), el palmiche (*Chamaedorea sp*) y la heliconia (*Heliconia biachi*). Por la zona del camino principal de acceso al humedal predominan las plantas de la familias Ericaceae, en el bosque secundario predominan las especies de la familia Moraceae (*Ficus sp*), en la parte alta del bosque el roble (*Quercus sp*) y en la parte colmatada de la laguna

predominan las colas de caballo (*Eleocharis* sp, *Equisetum* sp), musgos (*Lycopodium*) y Begonias (*Begonia* sp).

En relación, con los herpetos solamente se registraron 5 especies pertenecientes a 4 familias. En las inmediaciones del humedal se registró una especie de rana perteneciente a la Familia Hylidae (*Hyla colombiana*), en el interior del bosque sobre la hojarasca una especie de rana de la Familia Leptodactylidae (*Eleutherodactylus tinker*) y en la zona de pastos colindando con la zona de laguna otra especie de rana, *Eleutherodactylus* sp. Así mismo, se detectaron larvas de *Bufo* sp. (Familia Bufonidae) en las zonas someras del espejo de agua. Y, solamente se registró una especie de lagarto perteneciente a la Familia Gimnophthalmidae (*Cercosaura vertebrales*). Las especies de anfibios encontradas en especial *Hyla colombiana* son indicadores de áreas perturbadas, se encuentran asociadas a campos abiertos como potreros en este caso.

En mamíferos se capturaron solamente roedores pertenecientes a la Familia Muridae (*Oryzomys albigularis*) especies de amplia distribución en todas las zonas boscosas del departamento del Valle del Cauca y, 2 especies de murciélagos frugívoros de la Familia Phyllostomidae (*Carollia perspicillata* y *Sturnira lilium*) que se caracterizan por visitar bosques en crecimiento y ayudan a la dispersión de semillas. Además, se confirmó la presencia de armadillo (Familia Dasypodidae, *Dasypus novencintus*) y de ardillas, del género *Microsciurus* sp (Familia Sciuridae).

De acuerdo a lo anterior el humedal y su área de influencia provee diferentes espacios para refugio y alimento para especies silvestres. En la zona, se encuentra un bosque secundario en proceso de recuperación el cual podría favorecer la recolonización de nuevas especies. Por lo tanto, valdría la pena evaluar la posibilidad de conservar esta área, además de su importancia como posible zona de paso para aves migratorias y por encontrarse especies de aves casi-endémicas y especies consideradas raras para el Valle del Cauca.

#### **4.2.3.2. Productos**

Actualmente, en la zona del humedal Alfa no existe extracción de recursos, sin embargo el humedal presenta un alto potencial en cuanto a recursos forestales, recursos forrajeros, como fuente de agua y mantenimiento de fauna silvestre.



En la zona del humedal Alfa, no se conoce acerca del uso de plantas o animales por parte de la comunidad de la región, por lo tanto sería importante determinar especies promisorias o de posible aprovechamiento que se encuentran en la zona.

El Humedal es fuente de agua principalmente para los habitantes de la Vereda La Esmeralda, sin embargo de acuerdo con los análisis microbiológicos realizados las aguas presentan contaminación por coliformes totales y fecales, por lo que el agua no es apta para consumo directo. De acuerdo a lo anterior, se recomienda realizar monitoreos de la calidad del agua de las quebradas que alimentan el humedal con el fin de definir posibles estrategias para su recuperación.

Y, por último, la zona es importante para el mantenimiento de fauna silvestre, ya que ofrece diferentes tipos de recursos para el desarrollo de especies silvestres, en la zona se presenta una diversa oferta tanto de hábitats como de alimento.

#### **4.2.3.3. Atributos**

##### **4.2.3.3.1. Diversidad Biológica**

El humedal Alfa por su ubicación geográfica y encontrarse en la zona de vida de bosque premontano-montano; es una zona con gran valor biológico, tanto por su importancia como regulador hídrico, como por su variedad de hábitats, riqueza de aves y de flora y, como posible sitio de paso para aves migratorias.

En la zona se presentan diferentes tipos de hábitats como: zona de pastizal, bosque secundario, bosque de eucalipto, nacimientos de agua y quebradas, zona húmeda colmatada, vegetación acuática (macrófitas), vegetación ribereña y hábitat léntico (espejo de agua del humedal).

Todo el ecosistema y los diferentes hábitats que los componen, representan un área de importancia para la supervivencia y propagación de especies vegetales y animales y, representan una fuente de recursos naturales para las comunidades humanas.

##### **4.2.3.3.2. Importancia Cultural e Histórica**

Todo el sistema se encuentra atravesado por un camino principal que es utilizado como ruta de tránsito por parte del Cabildo Indígena de Paeces “Nuevo Despertar” de

la zona y algunos colonos que utilizan el área para actividades de pastoreo. De acuerdo con esto es importante preservar y conservar el área por la importancia que tienen las comunidades indígenas como patrimonio cultural e histórico para la región y el país. Sin embargo, deben restringirse o condicionarse el uso de los recursos asociados al humedal.

#### **4.2.4. Producción y Sistemas Agrarios**

El uso tradicional de la tierra en la zona corresponde a producción agrícola, ganadera y forestal. Sin embargo, estas actividades no se han realizado de manera adecuada deteriorando el suelo y generando graves procesos erosivos. De acuerdo con las actividades que se realizan en la zona y el uso del suelo, valdría la pena evaluar la posibilidad de establecer sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles y siembra de especies nativas y guadua, con el fin de ofrecer nuevas alternativas económicas y sostenibles ambientalmente para la comunidad.

### **4.3. FACTORES QUE PERTURBAN LA DINAMICA DEL HUMEDAL**

#### **4.3.1. FACTORES NATURALES**

Entre los principales factores naturales que perturban la dinámica del humedal Alfa se encuentran:

##### **4.3.1.1. Sucesión Natural**

En la zona de colmatación del humedal se viene presentando un proceso de sucesión natural, aproximadamente el 70% del área del humedal se encuentra colonizado por plantas macrófitas. Las obras de canalización que se realizaron hace 30 años en la parte alta de la zona y; los derrumbes sobre el curso de agua que alimenta el humedal, disminuyeron el flujo superficial de agua hacia el humedal. A partir de la disminución de la entrada del agua, el aporte de materia orgánica y de sedimentos se consolidó un sustrato más o menos estable (pantanosos) favoreciendo el proceso de sucesión terrestre.

##### **4.3.1.2. Variación en el nivel del agua (Invierno-Verano)**

Aunque no existen estudios que muestren la variación en el nivel del agua del Humedal Alfa, los habitantes de la región han percibido los cambios que ocurren en el nivel del agua en la laguna asociado al régimen climático bimodal que se presenta en

la región. La zona de colmatación del humedal se inunda en época de invierno y se seca en verano. Además, manifiestan su preocupación frente al incremento de la precipitación e incremento de la temperatura, en los últimos años, asociados a cambios globales.

#### **4.3.1.4. Erosión y Sedimentación**

Los procesos erosivos y la sedimentación son procesos naturales, que actualmente se han incrementado por las actividades antrópicas. La zona de influencia del humedal Alfa, no es ajena a estos procesos; por las características morfológicas del suelo, por factores naturales como el viento y la precipitación y; el uso actual del suelo, es un área que presenta un cierto grado de erosión. En este caso la erosión es un agente que incide en la estabilidad de los taludes y las unidades ecológicas de la zona, incrementando el transporte y deposición de sedimentos principalmente en el espejo de agua.

#### **4.3.2. FACTORES ANTRÓPICOS**

Entre los principales factores inducidos por el hombre, que perturban la dinámica del humedal Alfa se encuentran:

##### **4.3.2.1. Canalización y desvío del curso de agua**

Hace aproximadamente 30 años la entrada del humedal fue canalizado por el antiguo dueño de la finca. Esta canalización alteró el flujo superficial de agua al humedal, afectando la topografía y el régimen hídrico del mismo. Una de los efectos más graves fue la colmatación de gran parte del área del humedal, la cual actualmente está en proceso de desecación.

##### **4.3.2.2. Prácticas agropecuarias inadecuadas**

Las actividades agropecuarias desarrolladas en la zona de influencia del humedal Alfa han incrementado los procesos erosivos que se manifiestan sobre la tierra indicando un alto grado de deterioro del suelo, e incrementando la sedimentación a una velocidad mayor que los procesos naturales. Entre las manifestaciones más claras se encuentran un incremento significativo de sólidos en suspensión en la parte central y final del humedal y; la presencia de caminos de ganado o terracetas, relacionados con el uso repetitivo del suelo para pastoreo. Las terracetas consisten en la compactación

del suelo por el paso continuo de ganado por un lugar determinado e involucran un rompimiento de dicho suelo formando pequeñas cárcavas de desgaste.

#### **4.3.2.3. Explotación Forestal – Tala**

En la zona de influencia del humedal Alfa se han desarrollado a través del tiempo diferentes tipos de actividades de explotación forestal. Actualmente, se encuentra un área cultivada de eucalipto con fines comerciales, dominando gran parte de la extensión del sistema en medio de la laguna principal; se encuentra un bosque secundario, en proceso de regeneración natural y; de acuerdo con información suministrada por los habitantes de la zona, árboles del genero *Quercus* sp (roble) eran frecuentes en la zona cercana al humedal, actualmente esta especie solo se encuentra en la parte alta de la zona boscosa.

La explotación forestal de especies nativas en la zona ha generado fuertes impactos en el humedal Alfa y su zona de influencia, entre otros se encuentra la pérdida de cobertura vegetal, deterioro de los suelos, erosión, sedimentación en el espejo de agua, alteración del régimen hidrológico y fragmentación del paisaje con sus consecuencias para la diversidad.

#### **4.3.2.4. Contaminación**

En el humedal Alfa se detectó la acumulación de compuestos organoclorados, nitrogenados y fosfatados (fertilizantes) probablemente asociados a las actividades agropecuarias desarrolladas en las zonas aledañas. Además, se detectó la presencia de coliformes fecales y totales. Esta problemática ocasiona cambios en la calidad de las aguas lo cual genera modificaciones biológicas-ecológicas y puede condicionar el uso del agua.

#### **4.3.2.5. Fumigaciones**

Los habitantes de la zona han manifestado su preocupación ante la utilización de herbicidas, para los cultivos forestales que existen en la zona, especialmente los cultivos de eucalipto. La utilización de estos productos puede generar problemas ambientales con graves consecuencias ecológicas y sociales, contaminación de fuentes de agua, de suelos, entre otros.

#### **4.3.2.6. Confrontaciones y conflictos**

##### **4.3.2.6.1. Cultivo Comercial de Eucalipto**

En la zona de influencia del humedal existen cultivos de eucaliptos, los cuales han generado una serie de conflictos entre la comunidad y los dueños del cultivo. La mayor preocupación de la comunidad es determinar si el establecimiento de cultivos de eucalipto cercano a la zona del humedal Alfa puede generar un impacto sobre el mismo, en especial sobre su regulación hídrica.

Por otro lado, la comunidad plantea su preocupación en cuanto a la utilización de herbicidas químicos como un producto para disminuir la presencia de gramíneas que compiten con el establecimiento de eucalipto, ya que según ellos estos productos no se biodegradan y, en épocas de invierno se precipitan por lixiviación al humedal y finalmente al acueducto de la cabecera municipal.

Además, existe al parecer la intención de compra de otros predios para ampliar la zona de cultivos, a lo que la comunidad no está de acuerdo, ya que el incremento de área para cultivos de eucalipto sería reemplazado por zonas de bosque afectando así las fuentes de agua de las cuales se abastecen.

##### **4.3.2.6.2. Desconocimiento del Humedal**

El humedal Alfa presenta un alto potencial biológico, investigativo, educativo y recreativo. Sin embargo, debido a su ubicación geográfica, siendo una zona de difícil acceso, se ha utilizado de manera inadecuada; en algunos casos se ha subutilizado y no se le ha dado la importancia que requiere. Lo anterior ha generado conflictos entre los diferentes actores presentes en la zona: comunidad en general vs comunidades indígenas vs empresa (cultivo eucalipto), por las formas en que cada grupo “utiliza” o “cree” que se deberían utilizar las diferentes áreas del humedal.

Por otro lado, existen grupos aislados que si bien conocen el área y acceden al humedal, presentan comportamientos inadecuados realizando actividades que afectan el mantenimiento del humedal, ya sea por falta de conocimiento y conciencia ambiental acerca de la importancia del humedal.

De acuerdo a lo anterior, vale la pena proponer acciones para dar a conocer el humedal, sus características, sus amenazas actuales y su importancia ambiental y recuperarlo, tanto a nivel local como a nivel departamental. Sólo a través de estas acciones se pueden proponer estrategias para su recuperación y conservación.

## **5. ZONIFICACION AMBIENTAL**

De acuerdo con el análisis de los criterios de la oferta ambiental actual y potencial asociada al humedal, de la demanda ambiental y los conflictos presentes en la zona se propone la siguiente clasificación de áreas de manejo:

### **5.1. ÁREAS DE PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL (APPA)**

#### **5.1.1. Bosque Secundario**

El bosque secundario, se considera de acuerdo con los criterios para la zonificación como zona de especial significancia ambiental. El bosque secundario en proceso de desarrollo es fundamental para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal, presenta características de valor especial por su diversidad e importancia en la regulación hídrica de las fuentes de agua que alimentan al humedal.

El bosque presenta características ambientales que hacen sea de alta prioridad su conservación. Se encuentra en la zona de vida de bosque premontano-montano, un ecosistema sometido actualmente a fuertes presiones antrópicas, desempeña un papel importante como regulador hídrico de las fuentes de agua que alimentan al humedal y a la comunidad local en general y; como protector de suelos. También reviste importancia desde el punto de vista ecológico, tanto por su variedad de microhábitats, riqueza de aves y flora. Además, para la zona se registraron especies como el águila coliblanca (*Buteo albicaudatus*), el colibrí zafiro cabeziazul (*Hylocharis grayi*) y el compás (*Semnornis ramphastinus*), especies consideradas como raras para el Valle del Cauca y; dos especies de aves casi endémicas la tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*) áreas abiertas y el colibrí zafiro cabeciazul *Hylocharis grayi*.

### **5.1.2. Nacimientos de Agua**

Corresponden al nacimiento de agua que alimenta el humedal Alfa: Quebrada La Damas y al nacimiento de agua correspondiente a la Quebrada Alfa el cual se encuentra en la zona de influencia del humedal.

Los nacimientos, son considerados igualmente como zonas de especial significancia ambiental, además de ser el soporte principal del humedal pues lo alimentan constantemente, son los que abastecen de agua a las comunidades de la zona, especialmente a los habitantes de la vereda La Esmeralda.

Seria importante realizar estudios acerca de las características físicas-químicas y biológicas de estas quebradas, al igual que estudios sobre hidrodinámica, ya que en la actualidad no existen datos. Además, se recomienda realizar estudios acerca de otros nacimientos de agua provenientes de la zona montañosa que alimentan al humedal (en la actualidad no existe información). La protección de esta zona es determinante para el funcionamiento y mantenimiento del humedal.

## **5.2. ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL (ARA)**

### **5.2.1. Espejo de agua del humedal: Laguna**

El cuerpo de agua de la laguna que aún persiste a pesar de ser una zona de alta fragilidad ambiental, debe someterse a procesos de recuperación y protección ambiental, debido a su importancia desde el punto de vista biológico, ecológico, hídrico y social.

La laguna, es un humedal natural, interior considerado como un humedal representativo de la cordillera occidental, una de las regiones que presenta menor cantidad de humedales naturales. Y, desde el punto de vista biológico-ecológico presenta importancia como hábitat de diversas especies de aves y como posible sitio de paso para aves migratorias como la reinita naranja (*Dendroica fusca*).

El cuerpo de agua, presenta actualmente un alto grado de deterioro por problemas de contaminación y sedimentación que pueden afectar la estructura del humedal y las características ecológicas. De acuerdo a esto, las acciones deben estar encaminadas a su recuperación a través de programas que controlen el paso o el acceso de

personas y ganado, control de las fuentes de entrada y salida de agua, control y monitoreo de la calidad del agua y evaluación de los recursos hidrobiológicos.

#### **5.2.2. Zona de Colmatación- Inundación**

La zona de colmatación al igual que el espejo de agua se considera como una zona de alta fragilidad ambiental que debe recuperarse y protegerse. La zona de colmatación de la laguna se ha incrementado a través de los años debido a la obra de canalización que se realizó y, a los derrumbes que han ocurrido en la zona del humedal, afectando el flujo de agua superficial que alimenta al humedal.

Esta zona debe recuperarse y conservarse ya que los procesos ecológicos que ocurren en esta zona determinan el funcionamiento, la estructura y la calidad del cuerpo de agua del humedal. Si no se toman medidas drásticas los procesos actuales podrían generar la colmatación de la depresión que sirve de soporte al espejo de agua.

Con el fin de recuperar y conservar esta área se recomienda realizar un manejo adecuado de las plantas macrófitas, determinar el potencial de estas plantas para la elaboración de compost para la recuperación de los suelos en esta zona y; realizar estudios para determinar la posibilidad de realizar obras o construir canales para recuperar la entrada de agua al humedal y favorecer el llenado del humedal.

#### **5.2.4. Borde externo izquierdo de la laguna**

El borde externo izquierdo de la laguna es una zona de alta fragilidad ambiental, que ha sido sometida a procesos intensivos e inadecuados por las actividades ganaderas. Lo anterior se refleja en un incremento de los procesos erosivos, inestabilidad de los suelos y aumento de sólidos suspensión en la parte central y en la salida de la laguna, asociado a una alta tasa de demanda biológica y química de oxígeno.

Con el fin de recuperar la cobertura vegetal de esta zona se recomienda realizar programas de restauración ecológica a partir de la reforestación con especies nativas y condicionar o prohibir el paso del ganado por esta zona.



### **5.3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE BAJO CONDICIONAMIENTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS (APrSC)**

#### **5.3.2. Cultivo Comercial de Eucalipto**

Los cultivos de eucalipto, de acuerdo con los criterios para la zonificación, corresponden a áreas para la producción sostenible y desarrollo económico. Estos cultivos se han desarrollado a través del tiempo, generando conflictos ambientales entre la comunidad y los dueños de los cultivos. El conflicto se ha generado para la comunidad ya que estos cultivos degradan el suelo, deterioran los cursos de agua y, los herbicidas químicos que utilizan contaminan los cuerpos de agua. Además, no se ha tenido en cuenta a la comunidad para el establecimiento de estos cultivos y están en proceso de ampliar la producción.

Se recomienda que el área sea destinada a producción sostenible con condicionamientos específicos con el fin de prevenir y controlar los impactos ambientales generados. En esta zona se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar o mitigar los impactos generados por el establecimiento de los cultivos, como la implementación de programas de seguimiento y control por parte de la autoridad ambiental competente, utilización de tecnologías limpias por parte de la empresa como explotación controlada, utilización de productos no contaminantes, implementación de acciones para la recuperación de los suelos y del cuerpo de agua del humedal y, la participación de la comunidad en las estrategias de recuperación de la zona.

#### **5.3.2. Zona de Pastizal**

La zona de pastizal son espacios que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas teniendo en cuenta la vocación agrícola y ganadera de la región. Sin embargo, deben estar sometidas a condicionamientos ambientales con el fin de prevenir y controlar los impactos ambientales generados sobre el suelo. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, a través de técnicas apropiadas para la utilización y manejo del suelo.

### **5.4. AREAS DE MANEJO ESPECIAL (AME)**

#### **5.4.1. Camino Principal: Zona de acceso al humedal**

En la zona de acceso al humedal y en el sitio, debe elaborarse una señalización, con mensajes educativos alusivos a las características de la zona, al humedal y su

importancia. El acceso por el camino del humedal tanto con fines investigativos, educativos u otros, debe ser condicionado y controlado, para esto se recomienda la conformación y la capacitación de un grupo de guías constituido por habitantes de la comunidad.

En la tabla 10 se presenta para cada zona los usos y las restricciones y, en la figura 4 se presenta de manera esquemática la zonificación para el humedal Alfa.





	<b>Zona</b>	<b>Uso Principal</b>	<b>Usos Compatibles</b>	<b>Usos Condicionados</b>	<b>Usos Prohibidos</b>
<b>1. Áreas de Preservación y Protección ambiental (APPA)</b>	Bosque Secundario	Conservación	-Investigación -Agroturismo	—	- Extracción maderera - Explotación de la diversidad
	Nacimientos de Agua	Conservación	- Reforestación con especies nativas		- Descargas de aguas domésticas - Actividades Turísticas
<b>2.Áreas de Recuperación Ambiental (ARA)</b>	Espejo de agua: Laguna Alfa	Recuperación - Conservación	- Investigación - Educación Ambiental	—	- Descargas residuales - Actividades recreativas contacto directo
	Zona de colmatación	Recuperación - Conservación	- Investigación	—	—
	Borde externo izquierdo de la laguna	Recuperación: Restauración Ecológica	- Investigación -Educación Ambiental	- Paso de visitantes	- Paso de ganado
<b>3. Áreas de Producción Sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos (APrSC)</b>	Cultivo de Eucalipto	- Producción Sostenible	—	-Control de siembra	Utilización de herbicidas químicos
	Pastizal	-Producción sostenible	- Agroturismo	—	—
<b>4. Áreas de Manejo Especial (AME)</b>	Camino principal: Zona de acceso al humedal	- Acceso al humedal	—	- Paso de visitantes	- Extracción de recursos naturales

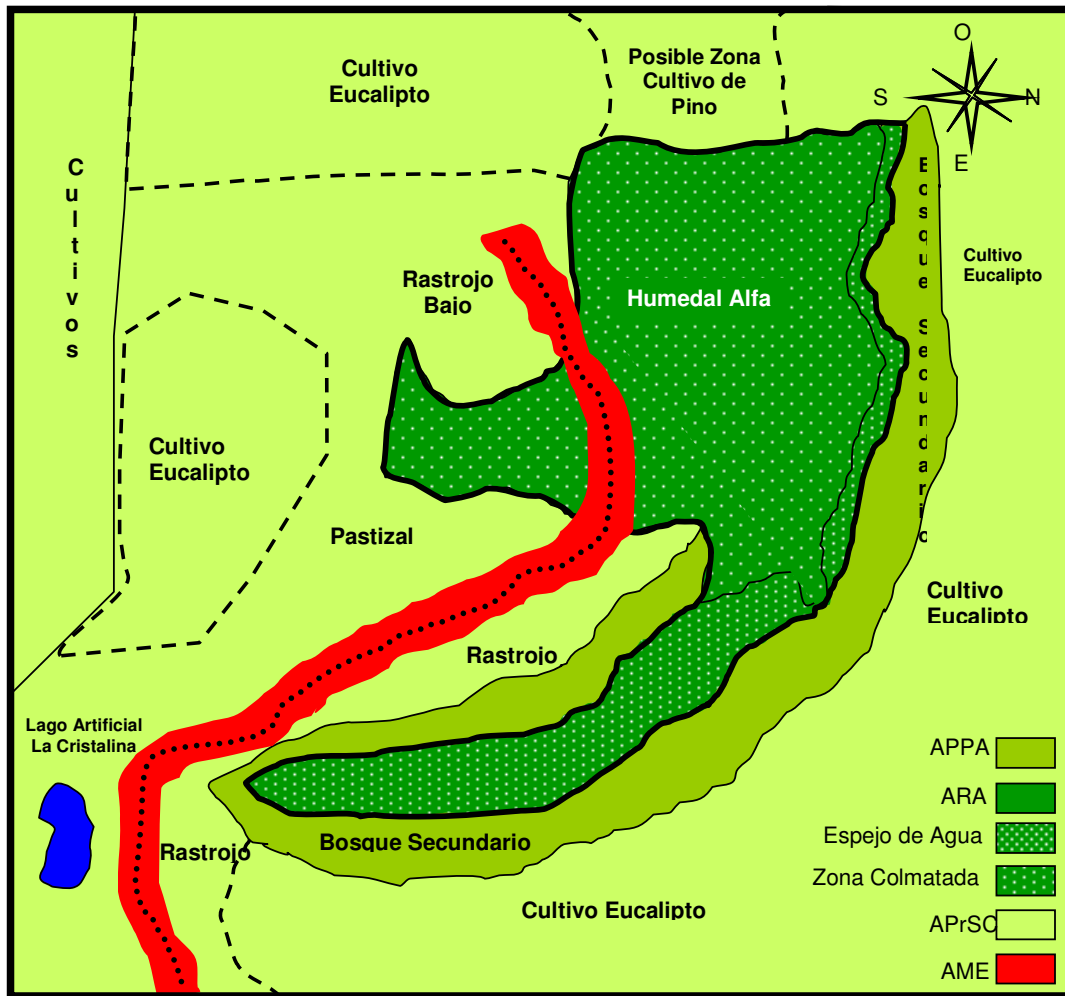


Figura 4. Representación gráfica de la zonificación propuesta para el Humedal Alfa

## **6. PLAN DE ACCION**

### **6.1. OBJETIVOS**

1. Proteger y conservar las especies que presentan importancia ecológica presentes en la zona (aves casi amenazadas, aves endémicas y especies vegetales promisorios).
2. Recuperar y proteger los hábitats que presentan valor ecológico (Espejo de agua, Bosque Pre-Montano)
3. Desarrollar estudios hidrológicos y geológicos que permitan definir y evaluar de manera precisa la dinámica hídrica del humedal.
4. Implementar un programa de seguimiento y control de la contaminación del Agua.
5. Recuperar y conservar los nacimientos de agua a través de la reforestación con especies nativas.
6. Implementar acciones para la recuperación de las características físicas, químicas y biológicas del espejo de agua.
7. Contribuir a la formación de una cultura ambiental ciudadana con el fin de conservar los recursos naturales asociados al humedal.
8. Fortalecer los mecanismos de participación comunitaria para la recuperación y conservación del humedal.
9. Gestión de recursos para el desarrollo de programas y proyectos.

## **6.2. ESTRATEGIAS**

A partir de la caracterización de la zona, la evaluación ecológica y socioeconómica y, las propuestas elaboradas por la comunidad durante los talleres se proponen las siguientes estrategias:

### **ESTRATEGIA 1. CONOCIMIENTO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

Con esta estrategia se pretende contribuir al conocimiento detallado de la diversidad presente en la zona, con el fin de conocer las dinámicas ecológicas de la zona y promover y asegurar su conservación.

### **ESTRATEGIA 2. CARACTERIZACIÓN DEL MARCO HIDROLÓGICO Y GEOLÓGICO DE LA ZONA**

El conocimiento de las características hidrológicas y geológicas de la zona permitirán definir y evaluar de manera precisa la dinámica hídrica del humedal.

### **ESTRATEGIA 3. RESTAURACIÓN Y MANEJO DE LA DIVERSIDAD**

El objetivo de esta estrategia consiste en recuperar y mejorar las características del humedal y de la zona de influencia que actualmente se encuentran en proceso de deterioro, con el fin de restablecer el funcionamiento y estructura del humedal. Las estrategias están encaminadas hacia el control de la contaminación hídrica, manejo y restauración de recursos forestales, recuperación del espejo de agua y repoblación íctica.

### **ESTRATEGIA 4. FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL CIUDADANA Y PARTICIPACION COMUNITARIA**

Esta estrategia permitirá contribuir a la formación de una cultura ambiental ciudadana y la formación de mecanismos de participación comunitaria, con el fin de conocer el humedal y los recursos naturales de la zona, recuperarlos y conservarlos.



### **6.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS**

#### **ESTRATEGIA 1. CONOCIMIENTO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

##### **PROGRAMA 1. SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA**

**Objetivo:** Establecer una red de monitoreo de fauna asociada al humedal y su zona de influencia

**Proyectos:**

- 1.1. Monitoreo y seguimiento de herpetos y mastofauna en la zona de influencia del humedal.
- 1.2. Monitoreo y seguimiento de aves migratorias acuáticas.

##### **PROGRAMA 2. PROTECCIÓN DE ESPECIES Y HÁBITATS**

**Objetivo:** Establecer acciones para la conservación de especies y los hábitats presentes en la zona.

**Proyectos:**

- 2.1. Construcción de corredores biológicos
- 2.2. Establecimiento y delimitación de la zona de amortiguación del humedal
- 2.3. Vinculación de la Laguna al acuerdo Ramsar

##### **PROGRAMA 3. USOS DE LA DIVERSIDAD**

**Objetivo:** Realizar un estudio del potencial de la diversidad para posible aprovechamiento.

**Proyecto:**

- 3.1. Identificación y caracterización de especies promisorias de posible aprovechamiento.

## **ESTRATEGIA 2. CARACTERIZACIÓN DEL MARCO HIDROLÓGICO Y GEOLÓGICO DE LA ZONA**

### **PROGRAMA 1. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA**

**Objetivo:** Levantar información de base para realizar un análisis de las condiciones del humedal.

**Proyectos:**

1.1. Determinar los principales parámetros climáticos en la zona de estudio (temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, evaporación, velocidad del viento etc).

1.2. Establecer la oferta y el balance hídrico del humedal Alfa.

### **PROGRAMA 2. CARACTERIZACIÓN DE SUELOS**

**Objetivo:** Realizar una caracterización de los suelos del humedal Alfa y su zona de influencia.

**Proyectos:**

2.1. Describir y caracterizar el suelo del humedal y su área de influencia

## **ESTRATEGIA 3. RESTAURACIÓN Y MANEJO DE LA DIVERSIDAD**

### **PROGRAMA 1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA**

**Objetivo:** Disminuir los niveles de contaminación hídrica con el fin de contribuir a la recuperación del humedal y las fuentes de agua y, al mejoramiento de las condiciones de la calidad de vida de la población local.

**Proyectos:**

1.1. Identificación de la fuente potencial de contaminación por coliformes totales y fecales.

1.2. Seguimiento y monitoreo de la calidad de agua del humedal Alfa.

1.3. Estudio y monitoreo de la calidad del agua de las fuentes hídricas que alimentan el humedal.

## **PROGRAMA 2. MANEJO Y RESTAURACION DE RECURSOS FORESTALES**

**Objetivo:** Recuperar y proteger las fuentes de agua y la cobertura vegetal asociadas al humedal Alfa.

### **Proyectos:**

1.1. Aislamiento y reforestación de nacimientos y fuentes hídricas que alimentan el humedal.

1.2. Reforestación de 30 ha del área de influencia del humedal con especies nativas, incluyendo el borde izquierdo de la zona externa del humedal.

## **PROGRAMA 3. RECUPERACIÓN DEL ESPEJO DE AGUA DEL HUMEDAL**

**Objetivo:** Promover estrategias para la recuperación del espejo de agua del humedal

### **Proyectos:**

1.1. Extracción y eliminación de material vegetal

1.2. Construcción de trincheras biomecánica de contención (para reconstruir el costado norte de la barrera natural intervenida por acción antrópica que permita subir el volumen de agua del espejo de la laguna).

1.3. Extracción de sedimento para recuperar la profundidad de la laguna

## **PROGRAMA 4. RECURSOS ÍCTIOLÓGICOS**

**Objetivo:** Reestablecer las poblaciones de peces en el humedal Alfa

### **Proyecto:**

1.1. Repoblación íctica a partir de especies nativas

1.2. Monitoreo y seguimiento de especies de peces

## **ESTRATEGIA 4. FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL CIUDADANA Y PARTICIPACION COMUNITARIA**

### **PROGRAMA 1. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**Objetivo:** Contribuir a la formación de una cultura ambiental ciudadana a través de la conservación de los recursos naturales y el fortalecimiento de la actividad ecoturística en la zona.

**Proyectos:**

- 1.1. Capacitación a la población con respecto a la importancia de la conservación de los recursos naturales asociados al humedal.
- 1.2. Formación de guías ambientales
- 1.3. Señalización de la ruta de acceso al humedal
- 1.4. Diseño e implementación de materiales educativos y didácticos alusivos al humedal

### **PROGRAMA 2. FORTALECIMIENTO COMUNITARIO**

**Objetivo:** Contribuir en el proceso de formación e intervención de la comunidad por medio de mecanismos de participación comunitaria para la recuperación y conservación del humedal.

**Proyectos:**

- 1.1. Reconocimiento y apropiación del territorio para fomentar el sentido de pertenencia en la comunidad hacia el humedal y su zona de influencia.
- 1.2. Manejo y protección del humedal por parte de la comunidad de la región

## COMPONENTE PROGRAMÁTICO

### ESTRATEGIA 1. CONOCIMIENTO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

		<b>Proyecto</b>	<b>Dónde?</b>	<b>Quiénes?</b>	<b>Tiempo?</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Costos</b>
<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO MONITOREO FAUNA</b>	<b>1. Y DE</b>	1.1. Monitoreo y seguimiento de herpetos y mastofauna en la zona de influencia del humedal.	Humedal Alfa y Bosque secundario	Grupo de Fauna Univalle - CVC-comunidad	1 año	Media	\$10.000.000
		1.2. Monitoreo y seguimiento de aves migratorias acuáticas.	Humedal Alfa	Grupo de Fauna Univalle- CVC-comunidad	1 año	Media	\$6.000.000
<b>PROGRAMA PROTECCIÓN ESPECIES HÁBITATS</b>	<b>2. DE Y</b>	2.1. Construcción de corredores biológicos	Zona de transición bosque protector de laguna y humedal con bosque de niebla	CVC-Comunidad	Siembra y aislamiento: 1 año  Seguimiento: 10 años	Alta	\$10.000.000
		2.2. Establecimiento y delimitación de la zona de amortiguación del humedal	Sector periférico del área de influencia del humedal	ONG local (Corfopal) -CVC-Comunidad	3 meses	Alta	\$3.000.000
		2.3. Vinculación de la Laguna al acuerdo Ramsar	Humedal Alfa y zona de influencia	CVC- WWF		Media	—
<b>PROGRAMA 3. USOS DE LA DIVERSIDAD</b>		3.1. Identificación y caracterización de especies promisorias de posible aprovechamiento	Humedal Alfa y Bosque secundario	ONG local (Corfopal) - CVC- Comunidad	6 meses	Media	\$6.000.000

**ESTRATEGIA 2. CARACTERIZACIÓN DEL MARCO HIDROLÓGICO Y GEOLÓGICO DE LA ZONA**

	<b>Proyecto</b>	<b>Dónde?</b>	<b>Quiénes?</b>	<b>Tiempo?</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Costos</b>
<b>PROGRAMA 1.</b> <b>CARACTERIZACIÓN</b> <b>HIDROLÓGICA</b>	1.1. Determinar los principales parámetros climáticos en la zona de estudio (temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, evaporación, velocidad del viento etc.	Humedal Alfa y zona de influencia	CVC- IDEAM	1 año	Media	\$10.000.000
	1.2. Establecer la oferta y el balance hídrico del humedal Alfa	Humedal Alfa y zona de influencia	CVC- IDEAM	1 año	Media	\$10.000.000
<b>PROGRAMA 2.</b> <b>CARACTERIZACIÓN</b> <b>DE SUELOS</b>	2.1. Describir y caracterizar el suelo del humedal y su área de influencia	Humedal Alfa y Zona de Influencia	CVC	1 año	Media	\$6.000.000

### ESTRATEGIA 3. RESTAURACIÓN Y MANEJO DE LA DIVERSIDAD

	<b>Proyecto</b>	<b>Dónde?</b>	<b>Quiénes ?</b>	<b>Tiempo?</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Costos</b>
<b>PROGRAMA CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA</b>	1.1. Identificación de la fuente potencial de contaminación por coliformes totales y fecales	Humedal Alfa y zona de influencia	CVC	6 meses	Alta	\$6.000.000
	1.2. Seguimiento y monitoreo de la calidad de agua del humedal Alfa.	Humedal Alfa	CVC	6 meses	Alta	\$10.000.000
	1.3. Estudio y monitoreo de la calidad del agua de las fuentes hídricas que alimentan el humedal	Zona de influencia del Humedal Alfa	CVC	4 meses	Alta	\$8.000.000
<b>PROGRAMA MANEJO Y RESTAURACION DE RECURSOS FORESTALES</b>	2.1. Aislamiento y reforestación de nacimientos y fuentes hídricas que alimentan el humedal.	Nacimientos de fuentes hídricas que drenan aguas al Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	Siembra: 1 año Seguimiento: 5 años	Alta	\$54.000.000
	2.2. Reforestación de 30 ha del área de influencia del humedal con especies nativas, incluyendo el borde izquierdo de la zona externa del humedal.	Area de influencia del Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	Adecuación y Siembra: 1 año Seguimiento: 10 años	Media	\$36.000.000

### ESTRATEGIA 3. RESTAURACIÓN Y MANEJO DE LA DIVERSIDAD

	<b>Proyecto</b>	<b>Dónde?</b>	<b>Quiénes ?</b>	<b>Tiempo?</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Costos</b>
<b>PROGRAMA 3. RECUPERACIÓN DEL ESPEJO DE AGUA DEL HUMEDAL</b>	3.1. Extracción y eliminación de material vegetal.	Humedal Alfa: Zona colmatada	ONG local- CVC- Comunidad	6 meses	Media	\$6.000.000
	3.2. Construcción de trincheras biomecánica de contención (para reconstruir el costado norte de la barrera natural intervenida por acción antrópica que permita subir el volumen de agua del espejo de la laguna).	Humedal Alfa, costado norte	CVC- Comunidad- Personal especializado en Bioingeniería	1 Año	Alta	\$6. 000.000
	3.3. Extracción de sedimento para recuperar la profundidad de la laguna.	Humedal Alfa	CVC- Comunidad	6 meses	Media	\$9.000.000
<b>PROGRAMA 4. RECURSOS ÍCTIOLÓGICOS</b>	4.1. Repoblación íctica a partir de especies nativas.	Humedal Alfa: Espejo de agua	CVC- Comunidad	1 Año	Baja	\$10.000.000
	4.2. Monitoreo y seguimiento de especies de peces	Humedal Alfa: Espejo de agua	ONG local (Corfopal)- CVC- Comunidad	1 Año	Baja	\$10.000.000



**ESTRATEGIA 4. FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL CIUDADANA Y PARTICIPACION COMUNITARIA**

	<b>Proyecto</b>	<b>Dónde?</b>	<b>Quiénes ?</b>	<b>Tiempo?</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Costos</b>
<b>PROGRAMA EDUCACIÓN AMBIENTAL ECOTURISMO</b>	1. Y 1.1. Capacitación a la población con respecto a la importancia de la conservación de los recursos naturales asociados al humedal.	Veredas presentes en la zona de influencia del Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Alta	\$30.000.000
	1.2. Formación de guías ambientales	Vereda La Esmeralda	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Media	\$8.000.000
	1.3. Señalización de la ruta de acceso al humedal	Camino de acceso al Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Alta	\$5.000.000
	1.4. Diseño e implementación de materiales educativos y didácticos.	Veredas presentes en la zona de influencia del Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Media	\$7.000.000
<b>PROGRAMA FORTALECIMIENTO COMUNITARIO</b>	2. 2.1. Reconocimiento y apropiación del territorio para fomentar el sentido de pertenencia en la comunidad hacia el humedal y su zona de influencia.	Veredas presentes en la zona de influencia del Humedal Alfa	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Alta	\$10.000.000
	2.2. Manejo y protección del humedal por parte de la comunidad de la región	Veredas La Esmeralda	ONG local (Corfopal) - CVC-Comunidad	3 meses	Media	\$5.000.000

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El humedal Alfa se encuentra ubicado en la vereda La Esmeralda, Corregimiento Providencia, zona rural del Municipio de Dagua, a una altura promedio de 1589 msnm.
- El humedal Alfa, se clasifica como un humedal interior, lacustre y permanente (espejo agua) (29.77%) - estacionario (zona de colmatación que corresponde a terreno fangoso) (70.23%).
- Las características abióticas de la zona determinan la existencia de un ecosistema que presenta gran variedad de hábitats, entre los mas representativos se encuentran: pastizal, bosque secundario, bosque de eucalipto, zona húmeda colmatada, vegetación acuática y espejo de agua del humedal.
- El humedal Alfa presenta una entrada de agua permanente que drena principalmente por escorrentía superficial y subsuperficial, proveniente de la Quebrada Las Damas y entradas intermitentes provenientes de varios nacimientos de la zona boscosa.
- El humedal Alfa, es una zona de importancia ecológica tanto como por su variedad de hábitats, riqueza de aves y de flora y, como posible sitio de paso para aves migratorias.
- La poca presencia de anfibios, reptiles y mamíferos en la zona no era la esperada, sin embargo, factores como las condiciones climáticas, la época de año y perturbaciones antrópicas como la fragmentación y deterioro del hábitat, y; la contaminación del agua, hayan influido en la poca representatividad de estos grupos.
- Las especies de anfibios encontradas en especial *Hyla colombiana* son indicadores de áreas perturbadas, se encuentran asociadas a campos abiertos.

- Los indicadores fisicoquímicos de la calidad del agua, del humedal Alfa, sugieren que existe una alta tasa de demanda biológica y química de oxígeno, asociada a un incremento de sólidos en suspensión. Además, el humedal presenta contaminación por coliformes fecales, por lo que no se recomienda el uso para consumo humano y uso recreativo con contacto directo.
- En la zona del humedal Alfa no se encuentran asentamientos humanos, sin embargo para la elaboración del Plan de Manejo se tuvo en cuenta a los habitantes de la vereda La Esmeralda, y a los habitantes de la Vereda Providencia, Corregimiento Los Alpes y Corregimiento Santa María, debido a la estrecha relación que presentan los habitantes de estas zonas con los de la Vereda la Esmeralda y el interés presentado por la problemática actual asociada al humedal y sus posibles soluciones.
- La comunidad participó de manera activa durante todo el proceso de formulación del Plan de Manejo, lo cual se refleja en la asistencia a los diferentes talleres que se convocaron. Los habitantes de los diferentes corregimientos participaron en el proceso de caracterización biológica, caracterización socio-económica, en la toma de muestras de agua y en la propuesta para la zonificación ambiental del humedal y la elaboración de las propuestas para el Plan de Acción.
- En general, la comunidad está de acuerdo en que el humedal debe recuperarse y protegerse y, que los nacimientos de agua presentes en la zona de influencia del humedal deben conservarse. Además, destacan la necesidad de controlar la siembra de eucaliptos.
- De acuerdo con el estudio realizado, entre los principales servicios ambientales asociados al humedal Alfa se encuentran: recarga y descarga acuíferos, retención de sedimentos, retención de nutrientes, soporte de cadenas tróficas y hábitat para vida silvestre.
- Actualmente, en la zona del humedal Alfa no existe extracción de recursos naturales, sin embargo el humedal presenta un alto potencial en cuanto a recursos forestales, recursos forrajeros, como fuente de agua y mantenimiento de fauna silvestre.

- Entre los factores que perturban la dinámica del humedal Alfa se encuentran el proceso de sucesión natural en la laguna, la variación del nivel de agua (invierno-verano), la erosión y sedimentación, la canalización y desvío del curso de agua, las inadecuadas prácticas agropecuarias, la explotación forestal y la contaminación del cuerpo de agua.
- El conflicto ambiental más relevante en la zona se presenta por los cultivos comerciales de eucalipto que se han desarrollado en toda la región. La mayor preocupación de la comunidad está asociada a los impactos negativos que generan estos cultivos sobre los recursos naturales asociados al humedal: regulación hídrica, utilización de herbicidas químicos y la adquisición de nuevos predios.
- En la actualidad no existía información de base acerca del humedal Alfa, la mayoría de la información presentada en este documento fue levantada durante el proceso. Sin embargo, vale la pena mencionar que se deben realizar estudios detallados de parámetros climáticos, estudios de suelos y de hidrodinámica de la zona, con el fin de definir de manera precisa la dinámica del humedal Alfa.
- Se recomienda realizar estudios acerca de la oferta y balance hídrico del humedal, niveles promedios máximos y mínimos de inundación de la zona. No existen series históricas de temperatura, precipitación y evapotranspiración. Además, las Estaciones Climatológicas existentes en la zona no registran datos de evaporación y se extrapola la información a la Estación Colpuertos en Buenaventura, por lo que la información existente no es exacta.
- Las condiciones del bosque brindan recurso permanente para gran cantidad de aves y mamíferos principalmente las que presentan actividad en el sotobosque, por lo que se recomienda realizar otros censos, teniendo en cuenta que la época de este censo está por fuera de la temporada migratoria, se podría realizar en épocas de alta actividad de aves migratorias, es decir entre octubre a febrero, lo que ayudaría a mejorar la calidad del inventario.

- Pese al bajo registro de anfibios es importante realizar nuevas visitas y en lo posible un monitoreo debido a que estos grupos presentan una gran variedad de formas, comportamientos, fisiologías, ecologías y, muestran una historia evolutiva larga y compleja. En el caso de reptiles, su escasez también es posible debido a la época del año, algunas especies de reptiles no se encuentran activas durante todo el año.
- Algo preocupante es el uso de mata maleza que según los residentes de la zona esta siendo usado en el cultivo de eucalipto alrededor a la laguna, según ellos, estos productos se precipitan por lixiviación a las fuentes de agua de la zona, al humedal y finalmente al acueducto de la cabecera municipal; generando problemas ecológicos y sociales.
- Es importante controlar el paso de ganado hasta el interior de la laguna, ya que este podría contribuir a su rápido deterioro, provocando procesos erosivos que aumentarían la sedimentación a una velocidad mayor que los procesos naturales.
- Aunque no se conoce mucho acerca del uso de plantas o animales por la comunidad de la región es importante detallar que especies promisorias o de posible aprovechamiento se encuentran en la zona y; como podría afectar su utilización al sistema lacustre y por ende el recurso hídrico.
- La comunidad recomienda la compra de predios del área del humedal y su zona de influencia, con el fin de que la comunidad pueda apropiarse del proceso de administración y protección del humedal.
- Con el fin de definir acciones para la recuperación y conservación del humedal Alfa se recomienda la implementación de las siguientes estrategias: conocimiento, manejo y conservación de la biodiversidad, caracterización del marco hidrológico y geológico de la zona, restauración y manejo de la biodiversidad y; fortalecimiento de la cultura ambiental ciudadana y participación comunitaria.

## 8. LITERATURA CITADA

- AJIACO, R.E., H. RAMÍREZ Y R. ALVÁREZ. 2002. *Trichomycterus caliense*. Pp 215-216. En: Mojica, J.I. C. Castellanos. S. Usma y R. Alvarez. (Eds). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie de Libro Rojo de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. Pp. 215-216.
- ALBERICO M. 1986. Lista anotada de mamíferos del Valle del Cauca. *Cespedesia* 12 . pp. 51-72.
- ASPEND, J.A., NIVA, A Y D. MILLWARD. 1984. Geología de la Plancha 279. Dagua. INGEOMINAS. Misión Geológica Británica (B.G.S). Cali, Colombia.
- BARBOSA, G. 1998. Plan Integral de Ordenamiento y Manejo Sostenible con participación comunitaria, cuenca hidrográfica del río Dagua. Anexo 2.2. Geología, Geomorfología, Geología Económica y Sismicidad. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Universidad del Valle, Vicerectoría de Extensión. 101 p.
- BARRERO, L.D. 1979. Geology of the central western Cordillera, west of Buga and Roldadillo, Colombia. Publ. Geol. Esp. INGEOMINAS. Bogotá, Colombia.
- BECERRA, G. Monografía y semblanzas de Dagua. Imprenta Departamental. 1994. 304 p.
- Boletín Censo General 2005. Perfil Dagua-Valle del Cauca. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. 4 pág.
- COCHRAN, D, M & C.J. GOIN, 1970. Frogs of Colombia. Smithsonian Institution. U. S. National Museum Bulletin 288. Washington D.C.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE, CVC. Estudio general de suelos de la cuenca alta del Río Dagua, Jaime Forero Cortez. 1980.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE, CVC. Estudio General de Suelos, Zona Andina, 1997.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE, CVC. Plan Integral de Ordenamiento de las cuencas de los ríos Dagua y Anchicayá, 1998. Diccionario Geográfico de Colombia, IGAC, 1996
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE, CVC. Caracterización Biofísica General., Plan integral de ordenamiento y manejo sostenible con participación comunitaria, 1998.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA, CVC, Peces de la cuenca alta del río Cauca: riqueza ictiológica del Valle del Cauca, 2000.

- DECRETO 1594 de 1984. Disposiciones Sanitarias sobre agua. Ministerio de Salud. Bogotá. 139 p.
- EMMONS L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammal. A field Guide. The University of Chicago Press. Chicago and London, 307 págs.
- ESPINAL, L. S. 1990. Zonas de Vida de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Medellín. 119pp.
- GENTRY A.H. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America. Conservation International. Washington, DC. 1993. 895pp.
- GENTRY, A. H. Patterns of neotropical diversity. *Evolutionary Biology*, 15. EEUU. 1982. 84 p.
- GIRALDO, A. & F. OSPINA. 2006. Inventario de fauna, flora y condiciones físico-químicas-microbiológicas del Humedal la Esmeralda (Alfa), Municipio de Dagua, Valle del Cauca. Informe Técnico. 30p.
- HILTY, S.L., Y L. BROWN. 2001. Guía De Las Aves De Colombia. American Bird Conservancy. Bogota. Colombia.
- HOLDRIDGE L. G. Ecología, Basada en Zonas de Vida. San José. Costa Rica Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura IICA, 1982. 302 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Manual de métodos analíticos para el control de la calidad del agua, Santafé de Bogotá, ICONTEC. 1994. 118 p.
- MALDONADO -OCAMPO, J.A; ORTEGA-LARA, A.; USMA O., J.S.; GALVIS V., G.; VILLA-NAVARRO, E.A. VÁSQUEZ G., L; PRADA-PEDREROS, S Y ARDILA R., C. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. D.C. Colombia. 346 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia, Estrategias para su conservación y uso sostenible”, Santafé de Bogotá, MINAMBIENTE, 2002. 168 p.
- NELSON. H.W. 1962. Contribution to the geology of the central and western Cordillera of Colombia in the Sector Between Ibagué and Cali.
- ORTEGA-LARA. A., O. MURILLO, C. PIMIENTA Y E. STERLING. 2000. Los peces del alto Cauca, riqueza ictiológica del Valle del Cauca. Editorial Imagen Corporativa, Cali, Colombia. 69 p.
- PEREZ-ARBELAEZ E. 1978. Plantas útiles de Colombia. Litografía Arco. Bogotá 831pp.
- PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, PBOT, MUNICIPIO DE DAGUA, VALLE DEL CAUCA, 2001-2010.

- POUGH, F. H, R. M. ANDREWS, J. E. CALDLE, M. L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS. 1998. Herpetology. Prentice- Hall, Inc. New Jersey. U.S:A.
- RALPH, C. J., G. R, GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. De Sante y B. Milá. 1996. Manual De Métodos De campo Para El monitoreo De Aves Terrestres. USDA Forest service.
- RENGIFO, L.M., A.M. FRANCO MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G. H. CATAN Y B. LOPEZ-LANUS (eds). 2002. Libro Rojo de las aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Ambiente. Bogota. Colombia.
- ROLDAN G. Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 1992. 529 pp.
- ROLDAN G. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fen Colombia, Colciencias, Universidad de Antioquia. 1996.
- SÁNCHEZ, H, J. HERNÁNDEZ, J. V. RODRÍGUEZ Y C. CASTAÑO. Ensayo preliminar sobre los Biomas terrestres de Colombia. Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente, INDERENA, op gráficas, Bogotá. 1990. pp. 28-50.
- SUAREZ, F. M. Estudio semidetallado de erosión de la Cuenca Hidrográfica del Río Dagua. CVC. 1991.
- SAYRE, R. ROCA. E, SEDAGHTKISH G, YOUNG B, KEEL S, ROCA, ROBERTO Y S. SHEPPARD. 2002. Un enfoque en la naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature conservancy, Arlington, Virginia, USA. 196 p.
- SUTHERLAND, W.1996. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge University press. p.336.
- IUCN, Conservation International, and NatureServe 2004. Global Amphibian Assessment. <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. Accessed on 5 Abril 2006



## **9. ANEXOS**

### **ANEXO 1. CARTOGRAFÍA**

- Ubicación y Georeferenciación del Humedal (Plano 01, Plano 2- 02)
- Levantamiento Plano Altimétrico y Perfil Longitudinal (Plano 1-02)
- Diagrama de Ubicación (Plano 1-01)

**ANEXO 2. ENCUESTA CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y PERCEPCIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL ALFA**

**PARTE I. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA**

1. Edad: \_\_\_\_\_ 2. Sexo: \_\_\_\_\_
3. Número de personas que viven con usted 4. Niños: \_\_\_\_ 5. Adultos: \_\_\_\_\_
6. Barrio: \_\_\_\_\_ 7. Vereda: \_\_\_\_\_
8. Corregimiento: \_\_\_\_\_ 9. Estrato: \_\_\_\_\_
10. Número de habitantes del corregimiento: \_\_\_\_\_
11. Número de habitantes de la vereda: \_\_\_\_\_
12. Número de familias que habitan en la vereda: \_\_\_\_\_
13. Número de viviendas que hay en la vereda: \_\_\_\_\_
14. Número de predios que hay en la vereda: \_\_\_\_\_
15. Actividades económicas que se realizan en la zona: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
16. Nivel de escolaridad: a. primaria b. Bachillerato c. técnico d. Universitario
17. La zona en la que usted vive tiene vías de acceso: Si – No Cuántas? \_\_\_\_\_
18. Menciónelas: \_\_\_\_\_
19. Qué comunidades habitan en la zona: a. Negras b. Indígenas c. Otras. Cual:
20. Observaciones: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
21. Acerca del centro de salud:
22. Nombre: \_\_\_\_\_
23. Ubicación: \_\_\_\_\_
24. Servicio que presta: \_\_\_\_\_

## PARTE I. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

25. Acerca de centros educativos

26. Número (s): \_\_\_\_\_

27. Nombre(s): \_\_\_\_\_

28. Ubicación: \_\_\_\_\_

29. Servicio que presta: \_\_\_\_\_

30. Acerca de las basuras cual es el manejo y disposición final: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

31. Califque los siguientes servicios: Bueno-regular o malo

Servicios	Calificación	Observaciones
Acueducto		
Energía eléctrica		
Alcantarillado		
Educación		
Salud		
Transporte		
Empleo		

32. Menciones cuales son los:

Usos actuales de la tierra	Usos tradicionales de la tierra

33. Cuales son los actores presentes en la zona:

a. Pescadores

b. Agricultores

c. Comunidades negras

d. Comunidades indígenas

e. Otras. Cuales: \_\_\_\_\_

34. Qué tipo de organizaciones existen en la zona:

a. Junta de Acción Comunal

b. Clubes

c. Grupo tercera edad

d. ONGs

e. Consejo ambiental

f. Otro. Cuál: \_\_\_\_\_

**PARTE II. PERCEPCIÓN AMBIENTAL ACERCA DEL HUMEDAL ALFA**

1. Conoce el humedal Alfa: a. Si b. No
2. Con que frecuencia lo visita: \_\_\_\_\_
3. Qué es lo que más le gusta del sitio: \_\_\_\_\_
4. Que es lo que menos le gusta: \_\_\_\_\_
5. Que le gustaría encontrar en el sitio: \_\_\_\_\_
6. De acuerdo con las presiones naturales, directas e indirectas que se presentan a continuación, selecciones cuales están afectando al humedal alfa y cual es su estado actual.

<b>PRESIONES NATURALES</b>	<b>PRESIONES ANTRÓPICAS</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>
a) sucesión natural en la vegetación	a) Riego	b) Seco
b) variación en el nivel del agua por la precipitación	c) Desección	d) Relleno escombros
c) Especies exóticas invasoras	e) Canalización	f) Relleno sanitario
d) Sedimentación	g) Prácticas agropecuarias inapropiadas	h) Espejo de agua parcialmente cubierto por plantas herbáceas acuáticas
Otro:	i) Desvío curso agua	j) En proceso de secamiento
	k) Vertedero de basuras	l) Depósito de aguas residuales
	m) Vertedero de aguas residuales	Otro:
	n) Explotación forestal-tala	
	o) Pastoreo	
	p) Quemaz	
	q) Fumigaciones	
	r) Construcción de vías	
Otro:		

7. Presión económica. Seleccione las actividades económicas que se desarrollan en el humedal o en la zona de influencia.

- |                 |                              |          |
|-----------------|------------------------------|----------|
| a. Agricultura  | b. Extractivismo autoconsumo | c. Pesca |
| d. Ganadería    | e. Extractivismo comercial   | f. Caza  |
| g. Piscicultura | h. Transporte                | i. Riego |
| j. Forestal     | k. Industrial                | l. Otra: |

**PARTE II. PERCEPCIÓN AMBIENTAL ACERCA DEL HUMEDAL ALFA**

8. Tenencia de la tierra donde se localiza el humedal:

- a. Parque Nacional Natural
- b. Finca
- c. Baldío
- d. Resguardo indígena
- e. Reserva forestal
- f. Predio titulado
- g. Otro: \_\_\_\_\_

9. Los humedales son importantes porque ofrecen varios servicios ambientales. De acuerdo con lo que usted conoce seleccione cuales serían los servicios ambientales que ofrece el humedal Alfa.

- a. Alimento
- b. Agua potable
- c. Combustible
- d. Fibra vegetal
- e. Bioquímicos
- f. Recursos Genéticos
- g. Regulación del clima
- h. Control de enfermedades
- i. Regulación del agua
- j. Purificación del agua
- k. Polinización
- l. Espirituales y religiosos
- m. Vestigios arqueológicos y paleontológicos
- n. Recreación y turismo
- o. Estético e Inspiracional
- p. Educativo e investigativo
- q. Sentido de identidad
- r. Patrimonio cultural
- s. Sistemas productivos

10. OBSERVACIONES ADICIONALES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **ANEXO 3. LISTADOS DE ASISTENCIA A TALLERES**

- **Taller 1.** Socialización de la Propuesta “Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa, ubicado en la zona Rural Municipio de Dagua”.
- **Taller 2.** Socialización Informe de avance del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Alfa.
- **Taller 3.** Taller de Zonificación y Plan de Acción .
- **Taller 4.** Socialización Informe Final Plan de Manejo Ambiental Humdal Alfa, Zona Rural Municipio de Dagua

#### **ANEXO 4. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL ESPEJO DE AGUA**

- Caracterización fisicoquímica y microbiológica del espejo de agua-Humedal Alfa. Mayo 3 de 2006.
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica del espejo de agua- Humedal Alfa. Agosto 9 de 2006.