

**ANÁLISIS DEL IMPACTO ECOSISTÉMICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE  
LA MICROCUENCA LAME Y HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA,  
GENERADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDADELA LAS  
GUACAS, (MUNICIPIO DE POPAYAN, CAUCA).**

**JULIETH ALEXANDRA CHACÓN PAJA**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE  
COHORTE XIII  
MANIZALES, COLOMBIA  
2017**

**ANÁLISIS DEL IMPACTO ECOSISTÉMICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE  
LA MICROCUENCA LAME Y HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA,  
GENERADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDADELA LAS  
GUACAS, (MUNICIPIO DE POPAYAN, CAUCA).**

**JULIETH ALEXANDRA CHACÓN PAJA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**Director  
JUAN CARLOS YEPES OCAMPO Ph D.**

**Línea de Investigación:  
Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE  
COHORTE XIII  
MANIZALES, COLOMBIA  
2017**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma Director de tesis

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Manizales, julio de 2017

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y bendecido para lograr mis objetivos.

A mi familia.

Por ser parte fundamental en mi formación como persona, por su amor incondicional, su apoyo y respaldo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Juan Carlos Yepes Ocampo Ph D. Director del trabajo de Tesis, por su gran apoyo y motivación para la culminación de ésta Maestría.

A mis amigas y compañeras de Maestría Lorena Villaquiran, Jina Marcela Mendoza y Lizza María Hurtado por su cariño, amistad, apoyo, profesionalismo y su excelente trabajo en equipo para culminar esta meta.

A la Universidad de Manizales, con todos sus funcionarios, docentes y compañeros; porque cada uno ha contribuido a mi formación profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5
Figura 1. Mapa del área de Estudio.....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
Figura 2. Afectación del humedal desde el año 2007 al año 2016.....	6
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	8
5. OBJETIVOS .....	9
5.1 General.....	9
5.2 Específicos .....	9
6. JUSTIFICACIÓN .....	10
7. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION.....	13
7.1 Ámbito Internacional .....	13
7.2 Ámbito Nacional .....	15
7.3 Ámbito Local .....	17
8. MARCO TEORICO .....	20
8.1 Definición de Humedal .....	20
8.2 Importancia de los humedales .....	20
8.3 Humedal urbano.....	21
8.4 Uso Racional de los humedales.....	22
8.5 Biodiversidad en los Humedales .....	22
8.6 Factores de degradación de los humedales.....	25
8.7 La gestión ambiental para el manejo de humedales interiores en Colombia .....	26
8.8 Recuperación y Rehabilitación de humedales. ....	30
8.9 Los humedales en el municipio de Popayán.....	31

8.10 Humedal Universidad del Cauca .....	33
8.10.1 Geología y geomorfología.....	34
8.10.2 Limnología.....	34
8.11 Impacto ambiental.....	35
8.12 Conservación y restauración.....	37
8.13 Planificación territorial.....	38
8.14 Servicios ecosistémicos.....	39
9. METODOLOGIA .....	40
9.1. Tipo de investigación.....	40
9.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	40
9.3. Fuentes de información .....	44
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
10.1 Análisis de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización de la ciudadela Las Guacas. ....	45
10.1.1 Evaluación ecológica. ....	45
10.1.1.1 Tamaño y posición del humedal .....	45
10.1.1.2 Diversidad biológica. ....	46
10.1.1.3 Naturalidad.....	46
10.1.1.4 Fragilidad. ....	46
10.1.1.5 Representatividad. ....	47
10.1.1.6 Posibilidades de rehabilitación .....	47
10.1.2 Evaluación económica y socio cultural. Para la evaluación de este parámetro se realizó la caracterización socioeconómica y de acuerdo a las entrevistas y talleres con los actores involucrados se obtuvieron los siguientes resultados: .....	48
10.1.2.1 Valores estéticos.....	53
10.1.2.2 Recreación, educación e investigación.....	53
10.1.2.3 Bienes y servicios.....	54
10.1.3 Problemática ambiental y confrontación de intereses.....	54
10.1.3.1 Factores naturales internos .....	56

10.1.3.2 Factores antropogénicos internos. ....	56
10.1.3.3 Factores externos inducidos por el hombre .....	58
10.1.3.4 Confrontaciones y conflictos. ....	58
10.2 Análisis de la normatividad sobre planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame. ....	59
10.3 Medidas para el uso adecuado, conservación y restauración del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame.....	64
11. CONCLUSIONES .....	70
12. RECOMENDACIONES .....	73
13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA .....	74
14. ANEXOS .....	79



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de Estudio.....	5
Figura 2. Afectación del humedal desde el año 2017 al año 2016.....	6
Figura 3. Análisis estructural de la matriz de priorización Motricidad.....	43
Figura 4. Actividades económicas desarrolladas por los habitantes de la zona circundante al humedal Universidad del Cauca .....	50
Figura 5. Percepción de la apariencia del humedal Universidad del Cauca.....	51
Figura 6. Entidades que se deberían preocupar por el manejo y conservación del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame .....	52

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Normativa sobre humedales con vigencia en Colombia .....	27
Cuadro 2. Parámetros de calidad de agua del humedal Universidad del Cauca .....	35
Cuadro 3. Matriz de priorización de problemas .....	42
Cuadro 4. Habitantes por familia presentes en los barrios circundantes a la zona del humedal Universidad del Cauca .....	48
Cuadro 5. Matriz de priorización general de la problemática presente en el humedal Universidad del Cauca .....	54
Cuadro 6. Síntesis de afectaciones antrópicas internas de orden de magnitud 2 en el humedal Universidad del Cauca .....	57
Cuadro 7. Plan de Acción .....	64

## RESUMEN

El presente trabajo analizó los efectos medioambientales causados por los procesos de urbanización de ciudadela Las Guacas sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame en el Municipio de Popayán, Cauca.

Se realizó la evaluación de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización, de acuerdo a la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, donde se tuvo en cuenta la Evaluación ecológica, Evaluación económica y socio cultural y se evidenció la Problemática ambiental y confrontación de intereses con el fin de obtener los insumos necesarios y suficientes para dar solución al problemática ambiental del humedal y la quebrada.

Además, se analizó la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger los ecosistemas frente al crecimiento urbanístico, también se formularon las medidas más adecuadas para el uso y manejo del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame para promover su conservación y restauración.

**Palabras Claves:** Humedales urbanos, Comunidad, gestión ambiental, ecosistemas

## **ABSTRACT**

The present work analyzed the environmental effects caused by the urbanization processes of the Guacas neighborhood on the University of Cauca wetland and the Lame river in the Popayan city, Cauca.

For the above, the evaluation of the ecosystem, socioeconomic and cultural effects generated by the urbanization process was carried out, in accordance with Resolution 196 of 2006, which adopted the technical guide for the formulation of management plans for wetlands In Colombia, which took into account the Ecological Assessment, Economic and socio-cultural evaluation and showed the Environmental problems and confrontation of interests in order to obtain the necessary and sufficient inputs to solve the environmental problems of the wetland and the ravine.

In addition, the regulations of territorial planning and environmental management were analyzed as tools to protect the ecosystems against urban growth, and also formulated the most appropriate measures for the use and management of the University of Cauca wetland and the Lame creek to promote their conservation And restoration.

**Keywords:** Urban wetlands, Community, environmental management, ecosystem

## 1. INTRODUCCIÓN

Colombia ha reconocido que los humedales son ecosistemas estratégicos para el sustento de la vida, por ello la existencia de políticas nacionales al respecto que sirven de base para la acción interna y de marco para la cooperación internacional y nacional. El trastorno de las funciones de los humedales tiene costos económicos, sociales y ecológicos elevados. En la normativa colombiana reside el espíritu de la protección de los humedales como un asunto vital para alcanzar los propósitos generales de conservación de la biodiversidad, prevista en tratados internacionales como el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, y las obligaciones conexas que se derivan de ellos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

El departamento del Cauca no ha sido ajeno al tomar como lineamiento las políticas que favorecen la conservación y preservación de los humedales, siendo un departamento donde estos presentan tendencia al impacto de actividades antrópicas derivadas de la desecación para construcción y depósitos de escombros y basuras; que transforman de manera drástica el funcionamiento del ecosistema, al cambiar las dinámicas del agua, vegetación y dispersión de organismos (CRC, 2006). Los humedales de la ciudad de Popayán han sido severamente impactados por el crecimiento de la ciudad, que ha invadido rápidamente sus superficies y ha transformado las coberturas y usos del suelo que le caracterizan, lo que ha generado la pérdida y reducción de sus funciones ambientales, afectando componentes bióticos, hidrológicos y climáticos, entre otros.

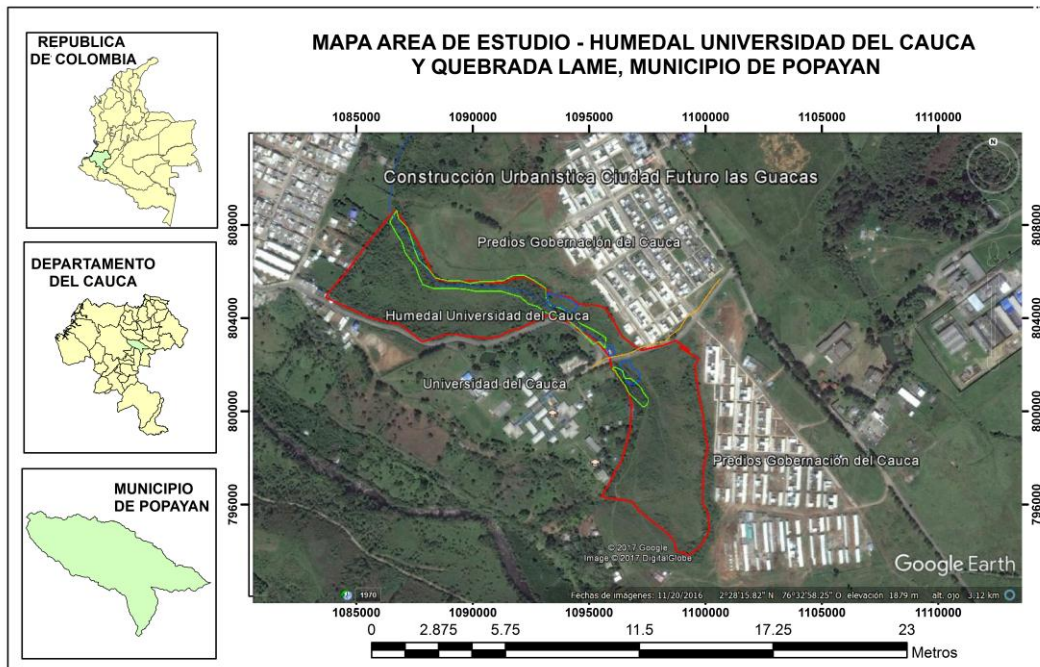
La construcción del proyecto urbanístico “Ciudad Futuro” -las Guacas- lleva alrededor de 9 años edificándose, y aunque hay familias beneficiadas con este proyecto, se destruyó un ecosistema en la ciudad de Popayán denominado Humedal “Universidad del Cauca”, afectando el hábitat que alberga tanto flora como fauna de la zona. Dentro del humedal se realizó una gran zanja de alrededor de 9 metros de profundidad por 6 de ancho y 25 metros de largo (Paz, comunicación personal, 10 de agosto de 2014). Por causa del levantamiento del cerramiento y la intervención con obras civiles y el mal manejo de las aguas lluvias en la obra, se ha provocado que el material extraño al suelo propio del humedal como arena, residuos de poda, y sedimentos provenientes de la urbanización, se hayan depositado en el mismo. El aporte de este material

adicional podría provocar la colmatación del humedal y consecuentemente su desaparición. En ese sentido, el proceso de urbanización dentro de áreas de influencia de humedales es un fenómeno que afecta a estos ecosistemas, los cuales se ven impactados ya que sus superficies son ocupadas por las construcciones residenciales. Es necesario que en Colombia la planificación y la gestión de los espacios urbanos estén bajo verdaderos conceptos de sustentabilidad, y que se impida la ocupación urbana sobre ellas en forma obligatoria y definitiva, pues son muchos los beneficios ambientales que estos ecosistemas ofrecen a la sociedad.

El presente trabajo muestra el análisis de los efectos medioambientales causados por la urbanización ciudadela Las Guacas sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, municipio de Popayán, Cauca. Teniendo en cuenta la evaluación de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización, además del análisis de la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger los ecosistemas frente al crecimiento urbanístico, también se presentan las medidas más adecuadas para el uso y manejo del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame para promover su conservación y restauración.

## 2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Figura 1. Mapa del área de Estudio.



Fuente: Elaboración propia para el estudio 03/23/2017

El humedal Universidad del Cauca se localiza en el Departamento del Cauca, Municipio de Popayán, entre los barrios Matamoros, Asentamiento Brisas de San Isidro, las veredas Lame y Los Llanos y la urbanización Ciudad Futuro Las Guacas, se ubica al norte de la ciudad por la vía que conduce a la penitenciaría San Isidro. Sus coordenadas geográficas son  $2^{\circ}28'17.3''$  de latitud norte y  $76^{\circ}33'00''$  de longitud occidental (CRC y WWF, 2006). Posee un área aproximada de 8,06 Ha, presenta una temperatura promedio de  $18^{\circ}\text{C}$ , una humedad relativa de 79%, se encuentra ubicado según Holdridge en la zona de vida bosque húmedo Premontano (bh-Pm) (Caicedo y Chilito, 2007).

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los humedales de la ciudad de Popayán han sido severamente impactados por el crecimiento de la ciudad, que ha invadido rápidamente sus superficies y ha transformado las coberturas y usos del suelo que les caracterizan, lo que ha generado la pérdida y reducción de sus funciones ambientales, afectando componentes bióticos, hidrológicos y climáticos, entre otros.

La construcción del proyecto urbanístico “Ciudad Futuro” -las Guacas- lleva alrededor de 9 años edificándose, y aunque hay familias beneficiadas con este proyecto, se destruyó un ecosistema en la ciudad de Popayán denominado Humedal “Universidad del Cauca”, a pesar de que este humedal se encontraba identificado y caracterizado preliminarmente, además se iniciaron estudios para su plan de manejo y durante estos estudios técnicos se destacó su importancia de conservarlo, se vio afectando su hábitat que alberga tanto flora como fauna de la zona. Dentro del humedal se realizó una gran zanja de alrededor de 9 metros de profundidad por 6 de ancho, y 25 metros de largo (Paz, comunicación personal, 10 de agosto de 2014). (Ver Figura.2)

Figura 2. Afectación del humedal desde el año 2007 al año 2016



Fuente: Fuente: Elaboración propia para el estudio 03/23/2017



Esta intervención, que tiene como fin la instalación de la tubería para el alcantarillado de dicha urbanización, fue motivo de una polémica ambiental en la ciudad de Popayán. Por causa del levantamiento del cerramiento y la intervención con obras civiles y el mal manejo de las aguas lluvias en la obra, se ha provocado que el material extraño al suelo propio del humedal como arena, residuos de poda, y sedimentos provenientes de la urbanización, se hayan depositado en el mismo. El aporte de este material adicional provocó la colmatación del humedal y consecuentemente puede propender a su desaparición.

Imagen.1 Afectación en el humedal Universidad del Cauca.



Fuente: Elaboración propia para el estudio 08/15/2016

El proceso de urbanización dentro de áreas de influencia de humedales es un fenómeno que afecta a estos ecosistemas, los cuales se ven impactados ya que sus superficies son ocupadas por las construcciones residenciales. Es necesario que en el Municipio de Popayán la planificación y la gestión de los espacios urbanos estén bajo verdaderos conceptos de sustentabilidad, y que se impida la ocupación urbana sobre ellas en forma obligatoria y definitiva, pues son muchos los beneficios ambientales que estos ecosistemas ofrecen a la

sociedad. Los humedales urbanos de nuestra ciudad deben considerarse como hábitats preferenciales para la recreación y el disfrute de la sociedad, protección de la naturaleza y preservación de la biodiversidad, además de contribuir al control climático, a la regulación hídrica, y a evitar inundaciones, entre otras.

#### **4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

*¿De qué manera los procesos de crecimiento urbano han impactado el humedal Universidad del Cauca y la microcuenca de la quebrada Lame?*

Preguntas derivadas-complementarias que guiarán el proceso investigativo:

*¿Cuál es el marco normativo más expedito para que las herramientas de gestión ambiental y territorial favorezcan la conservación y defensa de los humedales que están influenciados por procesos de urbanización?*

*¿Qué tipo de medidas son las más pertinentes para el uso adecuado del humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame para lograr su restauración y conservación?*

Los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales, dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial. Por eso, la conservación y el uso racional de los humedales debe concebirse también como un propósito social que ha de ponerse en práctica mediante diversas acciones, dependiendo del contexto de cada sitio, la estrecha relación con las autoridades administrativas regionales y locales, y los sectores productivos.

Para alcanzar lo anterior, es indispensable contar con la información y conocimiento sobre el estado, composición y funcionamiento del humedal.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Analizar los efectos medioambientales causados por la urbanización ciudadela Las Guacas sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, municipio de Popayán, Cauca, para generar medidas de intervención en el área.

### **5.2 Específicos**

Describir los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización de la ciudadela Las Guacas sobre la pérdida de calidad ambiental del humedal y la quebrada Lame.

Analizar como la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental pueden ser herramientas destinadas a proteger el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame frente al crecimiento del proceso de urbanización en zonas de expansión.

Proponer medidas que conlleven al uso adecuado del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame donde se promueva su conservación y restauración.

## 6. JUSTIFICACIÓN

Durante las últimas décadas, los humedales de todo el mundo se han reducido por diferentes causas, ocasionando alteraciones en el ambiente. Por este motivo, en 1971 se llevó a cabo la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (RAMSAR), con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible mundial, mediante la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Convención RAMSAR (1971).

En ambientes urbanos los humedales, al ser ecosistemas naturales, son fuertemente transformados, rodeados por una matriz urbana en desarrollo y una problemática compleja de saneamiento ambiental y de asentamientos humanos que invaden sus rondas y deterioran su funcionamiento y procesos ecológicos.

Las áreas de influencia de los humedales y quebradas en la ciudad de Popayán han sufrido grandes impactos desde 1983, con el terremoto en la ciudad, pues durante estas últimas 3 décadas se ha notado una importante reducción progresiva de tamaño y un proceso de fragmentación que amenaza su supervivencia, ya que el crecimiento urbano tiene su influencia sobre las rondas de las quebradas y de los humedales; en este orden de ideas, se hace necesario que la ley organice los diversos instrumentos de política y de gestión ambiental, los cuales deben ser usados en la práctica para cambiar la realidad de la problemática mencionada, donde el tema de ordenamiento territorial y los estudios de impacto ambiental se conviertan en una herramienta que acompañe los procesos de gestión. Las dificultades en el ordenamiento territorial se evidencian, entre otros aspectos, en que los límites de los humedales no coinciden con los políticos, municipales, veredales y muchas decisiones se toman sin analizar los efectos de las actividades antrópicas.

En este trabajo, se presenta la situación de la microcuenca Lame y el humedal Universidad del Cauca en la ciudad de Popayán, donde el proceso de urbanización contiguo al humedal y al nacimiento de la quebrada Lame ha provocado un ingreso continuado de materiales de sedimentación y de residuos de construcción. El proceso de urbanización en zonas de

expansión se encuentra actualmente en pleno desarrollo en la ciudad, alterando seriamente las funciones y servicios ambientales prestados por los paisajes formados por coberturas naturales y seminaturales preexistentes, provocando de paso modificaciones que en algunos casos son irreversibles para los ecosistemas.

El marco político y jurídico no cuenta con normativa que haga cumplir lo que se menciona en el artículo 3.1 de la Convención RAMSAR, según la cual las partes contratantes “deberán elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio”. Convención RAMSAR (1971).

Cabe mencionar que el “Uso Racional” de humedales debe consistir en uso sostenible para beneficio de la sociedad, de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema. Por lo anterior, se hace indispensable considerar a los humedales dentro de los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial en la ciudad de Popayán, con el fin de garantizar su conservación y uso racional.

La Microcuenca Lame y el Humedal Universidad del Cauca han sido objeto de varios estudios relacionados con las fuentes hídricas, la caracterización de flora y fauna, sin embargo, a pesar de que se han utilizado diversas metodologías para la realización de estos estudios, investigaciones y programas, los resultados han sido aislados y no articulan los diferentes actores inmersos en la problemática.

Siendo el humedal Universidad del Cauca un ecosistema importante, constituido en hábitat para más de 8 de especies de aves migratorias y representando un potencial importante para la investigación, dada su cercanía con la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, es indispensable realizar trabajo comunitario para educar en aras de la recuperación del espacio público y disfrute de la población aledaña. Además este humedal tiene un potencial importante para la investigación, dada su cercanía con la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca. Y que se pueda hacer un trabajo con la comunidad aledaña con la que se puede hacer trabajo de educación ambiental, y donde se encuentren otro tipo de potencialidades

tales como el potencial estético para la recuperación del espacio público y disfrute del ecosistema, aprovechando los servicios ecosistémicos que brinda a la sociedad.

## **7. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION**

En los humedales que forman parte de las ciudades, como es el caso de Popayán, la sociedad interactúa con los ecosistemas modificándolos, aun cuando depende de ellos para su supervivencia a largo plazo. Desde el punto de vista biofísico, los daños a estos sistemas y a su diversidad biológica son sinérgicos, es decir, se combinan o multiplican en un radio de afectación tan amplio que pocas veces pueden estar bajo el control humano y sus efectos pueden llegar a ser devastadores.

En la última década varios de estos ecosistemas han desaparecido; en Popayán existen cerca de 68 humedales, clasificados entre artificiales y naturales. De los cuales 11 (naturales) se han visto afectados por procesos de expansión urbana. El crecimiento poblacional, la falta de planificación de proyectos urbanísticos en la capital caucana, sumado a la poca conciencia ambiental y al calentamiento global, han provocado que los humedales hoy se encuentren en peligro. (CRC, 2010, p.12)

A continuación se relacionan algunos antecedentes que serán tomados como referencia en relación con las afectaciones que han generado las construcciones urbanísticas sobre humedales en el ámbito internacional, nacional y local, que permiten hacerle una revisión crítica a partir de los enfoques ecosistémicos.

### **7.1 Ámbito Internacional**

Suárez, Orrego y Regal (2015) realizaron la evaluación ecológica rápida del humedal de tragadero en el Perú, donde diagnosticaron el estado actual del humedal para conocer su importancia ecológica y las características socioeconómicas de la población, y diseñaron programas de conservación teniendo en cuenta sus potencialidades biológicas e hidrológicas, así como la interacción de los pobladores con el humedal y su predisposición para apoyar actividades que busquen el desarrollo sostenible en este ecosistema.

Entre los trabajos más destacables está el de Paredes (2010), que determinó las principales amenazas de los humedales urbanos y su área de influencia. Analizar el nivel de amenazas dentro de humedales urbanos da una perspectiva concreta y medible de cuales áreas están más propensas a ser degradadas o destruidas, lo que ayuda a la hora de tomar decisiones para conservar este tipo de hábitats que actualmente están desapareciendo en forma acelerada. Los principales resultados indican que los tipos de amenazas existentes son variadas, tanto por su naturaleza como por su rapidez de progreso a través del tiempo. Dentro de las principales amenazas identificadas se tiene la basura (desechos domiciliarios y material de construcción).

Aponte y Ramírez (2011 ), realizaron un estudio denominado humedales de la costa central del Perú, estructura y amenazas de sus comunidades vegetales en el cual se encontró que cada humedal presenta una estructura particular y compleja de sus comunidades vegetales, la cual guarda íntima relación con las actividades antrópicas de cada localidad. También identificaron que actividades tales como la ganadería y agricultura son una de sus principales amenazas. Además proponen que la estructuración de las comunidades vegetales es un potencial bioindicador del estado de conservación a considerar dentro de los planes de manejo y monitoreo de estas áreas naturales tales como los humedales.

Oddi (2010), hace mención en su trabajo a los impactos ambientales que afectan ecosistemas como los humedales, donde se ven amenazadas sus características ecológicas y se evidencia la reducción o pérdida de las funciones que sustentan la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos. En consecuencia, se exploró la influencia de los impactos de las actividades humanas sobre dichos ecosistemas, como las construcciones urbanísticas y de qué manera la gestión y las políticas desarrolladas sobre los humedales deben tener consideración sobre estos aspectos, además se da importancia a la identificación y la cuantificación de las funciones ecosistémicas, ya que son básicas en el marco de la evaluación de los bienes y servicios que presta el humedal y de la sustentabilidad de las actividades que en ellos se realizan, porque permiten el seguimiento de los impactos de esas actividades sobre los ecosistemas.



Según Pintos y Sgroi (2012) en su estudio postulan que los fenómenos de urbanización crecen en ámbitos caracterizados por el dominio de humedales, donde se han ejercido profundas transformaciones ambientales sobre dichos ecosistemas considerados importantes en la regulación hídrica.

Robles y Ruiz (2006) realizaron la Evaluación de cambios en el paisaje y sus efectos sobre los humedales costeros del sistema estuario de San Blas, Nayarit en México; donde mencionan que el desarrollo de las actividades antropogénicas en el municipio de San Blas están afectando la calidad ambiental de este importante sistema de humedales, provocando reducción de coberturas naturales, contaminación de suelos y de los sistemas acuáticos, erosión y saqueo de flora. Identificaron que los diferentes impactos están relacionados con los patrones de uso del terreno, la evaluación de las tendencias, dirección y magnitud de los cambios, objetivo del presente estudio, y contribuyen con elementos técnicos para integrar un plan de manejo y conservación de este importante ecosistema costero.

## **7.2 Ámbito Nacional**

Patiño (2016) realizó un análisis espacial cuantitativo de la transformación de humedales continentales en Colombia, comenta que los humedales están entre los ecosistemas más productivos del mundo, pero su importancia todavía no es ampliamente reconocida. Aunque son ecosistemas sujetos constantemente a cambios naturales, la acción humana ha acelerado las tasas de cambio de forma significativa y se estima que más de la mitad del área de humedales en el mundo se perdió durante el último siglo. En Colombia se verificó esta tendencia y se estimó que casi una cuarta parte de la superficie de humedales ha sido transformada a otro tipo de coberturas terrestres. Los resultados indican que la mayor parte de áreas de humedal transformadas en el país están dedicadas a la ganadería y la agricultura, y en menor medida a la minería, la urbanización, la construcción de vías y obras civiles. Las relaciones entre la transformación de humedales y los factores de cambio varían a lo largo del territorio, lo cual debe tenerse en cuenta para la gestión y conservación de los humedales del país.

Garzón, Córdoba y Gutiérrez (2014). Realizaron la Construcción participativa de estrategias de restauración ecológica en humedales del Magdalena, Medio donde se destaca la importancia socio-ecológica de los humedales del Magdalena Medio en Colombia y su dinámica de degradación, además ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar procesos de restauración que garanticen la sostenibilidad de los territorios, como herramienta de transformación de las realidades sociales. Como resultado obtuvieron que a partir de una iniciativa conjunta, con pescadores artesanales, se definieron dos ventanas de estudio para el desarrollo de experiencias participativas de restauración ecológica en bosques secos, húmedos y humedales del Magdalena Medio, mediante la implementación de estrategias que combinan técnicas como nucleación, enriquecimiento y facilitación sucesional. La recuperación y generación de conocimiento ecológico propios, así como la materialización de las decisiones de ordenamiento y protección ambiental de los territorios, han permitido dar un nuevo significado al papel de los pescadores artesanales en la conservación y gobernanza de los humedales de la región.

Espinoza, Valdez y Valencia (2013), realizaron el diagnóstico y la evaluación ecológica, socioeconómica y ambiental de un valioso ecosistema urbano,—denominado Humedal Aguas Claras en la ciudad de Villavicencio y proponen un plan de acción, promoviendo estrategias realizables a corto y mediano plazo, que se espera sean llevadas a cabo por los diferentes actores sociales involucrados en esta tarea de recuperar el Humedal y aprovecharlo sosteniblemente, además se colabora también en el cumplimiento de la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, del Ministerio de ambiente, de vivienda y desarrollo territorial, donde se adoptaron las medidas para el uso sostenible, conservación y manejo de humedales en Colombia aplicando la Ley 357 de 1997. Como resultado, se obtuvo la generación de un Plan de acción que permitió la participación activa de la comunidad aledaña al humedal y se procedió a ejecutar las actividades propuestas.

Hernández (2010) en su estudio hace una contextualización normativa, política e institucional con el fin de distinguir las generalidades que hacen parte del proceso de Gestión de Humedales para la Ciudad de Bogotá, también hace un análisis cuyo propósito es tratar de contrastar los datos obtenidos en los apartados anteriores con la información resultante de

entrevistas a personas involucradas en la problemática. Como resultado de este trabajo se presenta que a pesar que las autoridades se han preocupado por definir un marco normativo y político para clarificar ciertos aspectos de la gestión, y de igual forma se han venido utilizando instrumentos básicos para emprender acciones concretas, aún persisten una serie de condiciones que restringen su óptimo desempeño. Además se establece que si los ecosistemas como los humedales no son considerados como un todo, los esfuerzos serán en vano, ya que no solo se trata de solventar problemas sectoriales, sino de lograr concertar entre todos los actores involucrados estrategias simultáneas para generar soluciones sostenibles y de largo plazo.

Pastrana y Pacheco (2010) por medio de su artículo denominado “La Convención Ramsar a lo largo del eje local - global : protección de humedales en el Valle del Cauca”, mencionan que en Colombia no se está garantizando una adecuada protección a los humedales del país, tal como debería ser según lo consagrado en la Convención Ramsar, atendiendo a la importancia de las funciones ecológicas, sociales, económicas y culturales que prestan estos ecosistemas, con lo cual se están incumpliendo las obligaciones de la Convención y del régimen internacional ambiental en general. Por el contrario, la protección al medio ambiente y a los humedales en especial, no resulta ser una prioridad para el Gobierno Nacional. Las políticas de desarrollo económico del país continúan prevaleciendo sobre la protección al medio ambiente. Además lo concerniente a los humedales de la región del Valle del Cauca, de nuevo, se encuentra que el actor estatal ha tenido una gestión bastante deficiente, principalmente porque no presta una protección efectiva a los ecosistemas de la región. Así mismo, la declaración de algunos humedales como reservas naturales por parte de la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC) no garantiza su conservación. Prueba de ello es que ni siquiera la totalidad de esos humedales cuentan con plan de manejo formulado y solo algunos pocos de los que lo tienen están siendo implementados.

### **7.3 Ámbito Local**

En el 2006 la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, junto con la WWF (World Wildlife Fund for Nature en sus siglas en Inglés) realizó la caracterización ambiental

preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé, en el departamento del Cauca, en el cual se seleccionaron los complejos de humedales de la meseta de Popayán y de la zona de Puracé para realizar un inventario detallado y al mismo tiempo se inició un proceso de elaboración y concertación del plan de manejo de los humedales en el norte del Departamento. Como balance de este estudio se presentaron los resultados del proceso de inventario de humedales de la meseta de Popayán y Puracé, el cual se llevó a cabo siguiendo un sistema jerárquico de clasificación conforme a lo propuesto y recomendado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en diferentes escenarios previos a la expedición de la Resolución No. 196 de 2006, según la cual se especifica la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en el país.

Artunduaga (2007), realizó la caracterización ambiental de los humedales en una franja subandina del municipio de Popayán, en el departamento del Cauca, en cual identificó los humedales presentes entre los 1.600 y 1.900 msnm, para generar un punto de partida y una fuente de información referente a la distribución (inventario preliminar) y aproximación ambiental general del estado de conservación de los humedales en la región.

Caicedo y Chilito (2007) generaron el diagnóstico y formulación de estrategias participativas para la recuperación y conservación del humedal Universidad del Cauca en el cual se desarrolló un trabajo integrando a las comunidades locales relacionadas con el humedal, logrando un diagnóstico participativo que permitió identificar la dinámica, los actores y las actividades que se desarrollan en este territorio.

La Corporación Autónoma Regional del Cauca- CRC (2009), mediante audiencia pública divulgó el estudio denominado Plan de Manejo del Complejo de Humedales de la Meseta de Popayán, siguiendo los lineamientos misionales de la CRC en el sentido de propiciar el Desarrollo Sostenible a través de la administración de los recursos naturales y el ambiente, comprometiendo en este proceso a los actores sociales del departamento del Cauca. Este estudio contribuye estratégicamente en la conservación, el uso y manejo racional del complejo de humedales de la Meseta de Popayán, con el propósito de salvaguardar y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo de la región.

El estudio más reciente del Humedal Universidad del Cauca es el realizado por Castillo, Ipia y Zúñiga (2013), en el cual se hizo la caracterización florística con la cual se registraron un total de 410 individuos, distribuidos en 43 familias, 36 géneros y 23 especies. En cuanto a la entomofauna terrestre y aérea, se registraron 4.180 individuos distribuidos en 8 órdenes y 44 familias. Y la caracterización socioeconómica realizada con informantes clave de la comunidad, demostró un elevado crecimiento demográfico, inestabilidad económica e inadecuadas condiciones de vida. Junto con la comunidad y organizaciones que intervienen en el proceso de recuperación del humedal, se generaron lineamientos para el manejo del humedal Universidad del Cauca centrados en tres niveles: participación comunitaria e institucional, regulación hídrica y revegetalización.

Los trabajos referidos hacen un abordaje particular sobre las problemáticas ambientales que afrontan los ecosistemas, especialmente los humedales y las quebradas, además de los instrumentos normativos que bien manejados pueden ayudar en el tema relacionado con la planificación territorial y la gestión ambiental inmersos en procesos de construcciones urbanas, fenómeno que ha impactado progresivamente dichos ecosistemas, además de como las diferentes experiencias han mostrado la importancia de vincular la sociedad a estos procesos para poder llevar a cabo con éxito las propuestas de mitigación de impactos, entre otras iniciativas en pro de la conservación y restauración de los ecosistemas.

## **8. MARCO TEORICO**

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - IUCN (1999), los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de la tierra, los cuales ayudan a mitigar inundaciones, retienen sedimentos, sustancias tóxicas y nutrientes, poseen alta biodiversidad, controlan la erosión, almacenan carbono, proveen servicios de transporte y de recreación y son una fuente importante de alimento. Es evidente que los humedales han jugado un papel importante en el desarrollo y sostenimiento de sociedades en todas partes del mundo y desde tiempos inmemoriales.

### **8.1 Definición de Humedal**

La Convención de Ramsar, suscrita por Colombia a través de la Ley 357 de 1997, que tiene como objetivo principal garantizar la conservación y el manejo racional de los humedales, define a estos ecosistemas como:

*"extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".*

### **8.2 Importancia de los humedales**

Los humedales son de vital importancia para la supervivencia humana, constituyen uno de los entornos más productivos del mundo, cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir; pero igualmente son ecosistemas impactados por la acción antrópica, lo cual se ve evidenciado en humedales que hacen parte del perímetro urbano y de expansión.

Los humedales son indispensables por los innumerables beneficios o "servicios ecosistémicos" que brindan a la humanidad, desde suministro de agua dulce, alimentos y

materiales de construcción, y biodiversidad, hasta control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático.

El manejo de humedales constituye un reto mundial y la Convención actualmente cuenta con más de 160 países miembros, lo que supone un reconocimiento del valor de tener un tratado internacional dedicado a un solo ecosistema. (Convención RAMSAR, 2014, p.5)

### **8.3 Humedal urbano**

Según el documento de la 10ª Reunión de la Conferencia de las Partes en la Convención sobre los Humedales bajo el lema “Humedales sanos, gente sana” (Ramsar, 2008), los humedales urbanos se deben incluir como objetivos de conservación y define como humedales periurbanos a los colindantes con una zona urbana entre los barrios periféricos y las zonas rurales; mientras que humedales urbanos son los humedales que se encuentran dentro de los límites de ciudades, poblaciones y otras conurbaciones. Además, menciona que los humedales urbanos y periurbanos desempeñan importantes funciones en la mejora del entorno de las comunidades vecinas y ofrecen redes de seguridad a las comunidades que viven en esas zonas mediante su efecto de amortiguación en las áreas ribereñas y costeras, y mediante su función en la reducción de las consecuencias de las variaciones del clima.

En la resolución X.27, de la COP10 de Ramsar, se alienta a que los gobiernos municipales en sus procesos de planificación y actividades operativas relacionadas con la conservación y el uso racional de los humedales y en particular sus departamentos de planificación física, contribuyan a evaluar el impacto ambiental directo e indirecto de las zonas urbanas en los humedales y preservar o intensificar las funciones ecológicas de los mismos, bien sean urbanos o periurbanos y protegerlos de los efectos negativos del aumento del consumo urbano.

#### **8.4 Uso Racional de los humedales**

Una definición actualizada de “uso racional” (teniendo en cuenta la misión adoptada para la Convención, la terminología de la EM, los conceptos de enfoque por ecosistemas y uso sostenible aplicados por la Convención sobre la Diversidad Biológica, y la definición de desarrollo sostenible aprobada por la Comisión Brundtland en 1987), es: “El uso racional de los humedales es el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible” (RAMSAR, 2010, p. 6).

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de "uso racional" de los humedales, que puede considerarse como la conservación y el uso sostenible de los humedales y todos los servicios que proporcionan, para el beneficio de las personas y la naturaleza.

En la convención de Ramsar del año 1990 se adoptaron las directrices para la aplicación del concepto de uso racional, que hicieron hincapié en la importancia de:

- a. adoptar políticas nacionales de humedales, bien de forma independiente o bien como componentes de otras iniciativas más amplias como planes de acción nacionales para el medio ambiente;*
- b. elaborar programas que comprendan el inventario, monitoreo, investigación, formación, educación y concienciación del público en relación con los humedales;*
- c. elaborar planes integrados de manejo en sitios de humedales.*

Queda evidenciado que los gobiernos y la sociedad en general se deben comprometer a trabajar en beneficio del uso racional los humedales y recursos hídricos de su territorio, mediante planes, políticas y legislación nacional, medidas de gestión y educación ambiental.

#### **8.5 Biodiversidad en los Humedales**

Cuando las condiciones ecológicas de los ambientes acuáticos no han sufrido alteraciones drásticas e irreversibles, se presenta en ellos una compleja red trófica, producto de su desarrollo



evolutivo a través del tiempo y el espacio; la base de tal red se apoya en la existencia de una singular composición florística, situación que resulta atractiva para diversos grupos de fauna silvestre que aprovechan la oferta de refugio y concentración constante de alimento en la zona. Es muy probable que en cada uno de estos sistemas se encuentre algún nivel de endemismo biológico (organismos cuya distribución geográfica es restringida) aún sin descubrir, condición que aumentaría significativamente la importancia de ecosistemas de humedales (Castellanos, 2012).

**8.5.1 Flora.** La vegetación de los humedales incluye plantas flotantes, plantas arraigadas en el fondo del agua, hierbas de orilla como los juncos y algunas especies de árboles y arbustos. Muchos árboles de Colombia también se encuentran adaptados a crecer en ambientes temporal o permanentemente inundados como lo son los humedales (OPEPA, 2010). Al representar una característica importante para el mantenimiento, preservación y conservación de los humedales, la flora es catalogada como un parámetro apropiado para ser caracterizado dentro de los estudios realizados en este tipo de ecosistemas.

**8.5.2 Fauna.** La organización para la educación y protección ambiental (2010) menciona que:

*“Al generar estudios sobre ecosistemas como los humedales, es necesario tener presente ciertas especies faunísticas que le imprimen a estos espacios un alto grado de importancia, donde éstas pueden actuar como bioindicadores de la calidad que dichos ambientes presentan; destacándose así ciertas especies de aves e insectos, quienes toman los humedales como su medio de crecimiento, reproducción y alimentación, que a su vez, favorecen la diversidad que estos entornos requieren para su permanencia.*

- **Aves.** Constituyen uno de los componentes importantes dentro la fauna que habita los humedales; no obstante, y con una flexibilidad mayor que la de los peces, las aves pueden hacer uso de estos ambientes durante sólo parte del año y para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual, como la nidificación y cría, o la muda del plumaje. Muchas especies han desarrollado diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas para hacer mejor uso de los recursos que brindan los humedales, otras como muchos paseriformes

no exhiben adaptaciones particulares al medio acuático y utilizan estos ambientes en forma temporal. (Blanco, 2007).

- ***Insectos.*** Son uno de los grupos de organismos más diversos en los ecosistemas terrestres y ocupan una amplia variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta el límite con las nieves perpetuas; se estima que representan más del 85% de las especies vivientes, también son candidatos ideales para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad, porque cumplen con muchos de los criterios para la selección de grupos indicadores de diversidad o de procesos ecológicos; algunos grupos han sido usados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, uso del suelo y contaminación de los cuerpos de agua y para la planificación de áreas para la conservación (Álvarez , 2006)

El Ministerio del Medio Ambiente (2002) menciona que:

*“En Colombia los humedales concentran una parte muy significativa de la biodiversidad en nuestro país, la cual se ve reflejada en una fauna y la flora relativamente restringida y particular. Los humedales funcionan como habitas clave para la fauna reofílica o migratoria, como los peces de los ríos y como lugares de paso de la avifauna”*

Ramsar (1971) estableció un sistema de niveles jerárquicos de los diferentes tipos de humedales basado en el ámbito, sistema subsistema, clase y subclase:

- *Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.*
- *Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en los procesos que los origina o mantiene.*
- *Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.*

- *Clase: Se define con base en descriptores de la fisionomía del humedal, como formas de desarrollo dominantes o características del sustrato, tales como textura y granulometría en caso de no estar cubierto por plantas.*
- *Subclase: Dependen principalmente de aspectos biofísicos particulares de alguno sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.*

## **8.6 Factores de degradación de los humedales**

El Ministerio del Medio Ambiente (2002) señala que través de un ejercicio realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt y El Ministerio del Medio Ambiente en el año 1999, para identificación de los factores de cambio de los humedales interiores colombianos, especialmente por impacto antrópico, se encontró que la transformación total y la perturbación severa son los que generan mayor impacto sobre estos sistemas y, consecuentemente, deben ser atendidos, los cuales se describen a continuación:

*“Transformación total (orden de Magnitud 1): La transformación total de un humedal, consiste en la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. Entre las actividades humanas que presentan un conflicto de este tipo se encuentran: Reclamación de tierras, modificación completa de regímenes hidráulicos y reclamación de espacio físico del humedal e introducción o trasplante de especies invasoras.”*

*“Perturbación Severa (Orden de magnitud 2): Se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de los sitios de humedales particulares pero en magnitud, duración y frecuencia tal que el sistema sigue funcionando como un humedal, pero cambian algunas de sus funciones ambientales o valores sociales. Entre las actividades humanas que desencadenan estos cambios están: Control de inundaciones, contaminación, canalizaciones, urbanización, remoción de sedimentos o vegetación, sobreexplotación de recursos biológicos y represamiento o inundación permanente.”*

Según el Ministerio del Medio Ambiente (2002), los elementos que amenazan los humedales en el ámbito global incluyen:

- 1. El cambio climático y sus posibles impactos, incluyendo periodos de sequía extremos, tormentas, inundaciones, aumento de la temperatura y del nivel del mar, derretimiento de glaciares y cambios en la estructura y salud de los ecosistemas.*
- 2. El permanente aumento de la globalización del comercio en pesquerías y otros recursos naturales.*
- 3. El cambio de rol de los gobiernos nacionales a través de la privatización de los servicios públicos.*
- 4. El aumento de la importancia que juegan los bancos y agencias de desarrollo en el crecimiento económico de los países pobres y la necesidad de que las agencias tomen en cuenta los impactos que se producen en los humedales debido a ciertas obras de desarrollo.*
- 5. La falta de voluntad política de los gobiernos nacionales para cumplir con los compromisos internacionales en los que respecta a los aspectos del medio ambiente.*

## **8.7 La gestión ambiental para el manejo de humedales interiores en Colombia**

Dentro de las herramientas de gestión ambiental, es importante mencionar que cualquier actividad que se lleve a cabo para la gestión de humedales debe tener en cuenta tanto su estructura como sus procesos biofísicos y socioeconómicos que los identifican y caracterizan. De acuerdo a lo anterior, según Guerrero (1998), “se deben incluir los planteamientos y las acciones que desde la ciencia, la tecnología y la política se adelanten para contrarrestar la dispersión de la información y cobertura irregular que existe respecto del estudio de los mismos” (p. 140).

En Colombia es evidente el esfuerzo por fortalecer su política ambiental interna con el fin de adecuarse a los lineamientos, directrices de la convención Ramsar y demás políticas ambientales internacionales; como ejemplo se tiene la inclusión de 5 humedales dentro del

listado. Para cumplir con esta normativa, desde hace unos años se vienen adelantando algunos procesos de implementación de planes de manejo ambiental que son instrumentos de gestión efectivos siempre y cuando las estrategias de manejo sean acordes con la realidad del sistema y generadas del trabajo conjunto entre diferentes disciplinas del conocimiento y, al mismo tiempo, deben cumplir el enfoque sistémico que plantea la convención Ramsar. Pero también es pertinente mencionar que a pesar de las diferentes herramientas legales sobre los impactos ambientales a humedales y para la implementación de la gestión del recurso, el problema de su detrimento y su afectación va en aumento y esto se debe a la ineficiencia en la aplicación de la normativa con respecto a la conservación, manejo y uso de los humedales en el país, además, la difusión de información sobre el estado actual de los ecosistemas y las estrategias de gestión como son la conservación, recuperación y/o rehabilitación es muy pobre, generan vacío de fondo donde la problemática sobre la gestión ambiental debe ser atendida con urgencia.

Por lo anterior se hace una revisión sobre la normativa colombiana vigente en referencia a los humedales donde se encuentra lo siguiente:

Cuadro 1. Normativa sobre humedales con vigencia en Colombia

Normativa	Descripción
<p><b>Convención Ramsar 1971:</b> <b>Ley 357 de 1997.</b></p>	<p>-Busca la conservación de los hábitats de humedales en el mundo mediante la cooperación internacional.</p> <p>-Establece los deberes y los derechos que tienen los países que designan humedales de importancia internacional.</p> <p>-Colombia adhiere a la convención mediante la expedición de la ley 357 de 1997, con la designación en 1998 de la Ciénaga Grande de Santa Marta y el sistema deltaico del Río Magdalena e incorpora a la legislación nacional este tratado con origen en el derecho público internacional. Esta ley fue declarada exequible mediante sentencia de la Corte Constitucional C-582 de 1997.</p>

<p><b>Convenio de Diversidad: Ley 165 de 1994.</b></p>	<p>-Promueve la conservación in situ en las áreas protegidas. Colombia se adhirió al Convenio, con la ley 165 de 1994.</p> <p>- Los objetivos de conservación orientan la declaratoria del Área Protegida y entre más claros y precisos se facilita el cumplimiento de las funciones institucionales presentes en el área.</p>
<p><b>Código Nacional de recursos Naturales Renovables: Decreto ley 2811/1974.</b></p>	<p>-Busca la preservación y restauración de los recursos naturales, mejoramiento y utilización racional, controlar los factores de deterioro ambiental, regular la conducta humana y de las empresas que pueden impactar el medio ambiente.</p>
<p><b>Constitución Política de la República de Colombia de 1991</b></p>	<p>-Privilegia la protección del medio ambiente y obliga al Estado y los particulares a proteger las riquezas naturales de Colombia.</p> <p>-indica que los bienes de uso Público son inalienables, imprescriptibles e inembargables, y que debe prevalecer el interés general sobre el particular en los casos en que existe afectaciones ambientales.</p>
<p><b>Ley 99 de 1993</b></p>	<p>-Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena los actores que deben velar por la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental (SINA).</p> <p>-Establece que la biodiversidad por ser patrimonio nacional y de interés dela humanidad debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible, con un trabajo articulado entre los actores del SINA.</p> <p>- El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial aplicó lo previsto en dicha ley, con fundamento en el numeral 24 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y, mediante la Resolución 157 de febrero 12 de 2004, se reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos relativos a la aplicación de la Convención Ramsar.</p>

<p><b>Decreto 1541 de 1978</b>  <b>“Uso de Aguas y Residuos Líquidos”.</b></p>	<p>-Relacionada con el uso que se le da al recurso agua, desde su consumo o aprovechamiento hasta el vertimiento final en los cuerpos de agua.</p> <p>-En este sentido, establece aspectos relacionados con: Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.</p>
<p><b>Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, 2002.</b></p>	<p>-Es el derrotero para la conservación y uso sostenible de los humedales interiores del país, incluyendo aspectos de conservación, protección y restauración que deben tener en cuenta las Corporaciones Autónomas Regionales, los municipios y otras entidades territoriales en la formulación de planes, programas y proyectos ambientales.</p>
<p><b>Resolución 157 de 2004.</b>  <b>MAVDT</b></p>	<p>-Reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención Ramsar.</p>
<p><b>Resolución 196 de 2006.</b>  <b>MAVDT</b></p>	<p>-Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.</p>
<p><b>Acuerdo 06 de 2002 del Concejo de Popayán</b></p>	<p>- Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Popayán</p>

<p><b>Acuerdo 006 del 18 de agosto de 2010 CRC</b></p>	<p>Por la cual se adopta la primera fase de la “Caracterización y plan de manejo de los humedales del departamento del Cauca” y se establece como determinante ambiental.</p>
--	---

Fuente: Córdoba y Revueltas (2014)

### **8.8 Recuperación y Rehabilitación de humedales.**

La Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría Distrital de Ambiente (2008), mencionan que los procesos que conducen al restablecimiento, ya sean de estructura y/o funciones de un ecosistema, se dan en el largo plazo y requieren conocimiento científico de los componentes del ecosistema y su funcionamiento.

*Luego de una perturbación natural o antrópica se presentan cambios en la estructura y función. Es posibles que se pueda recuperar la función ecosistémica sin recuperar totalmente su estructura, en este caso se habla de una rehabilitación de la función ecosistémica. Muchas veces incluso con un remplazo de las especies que lo componen.*

Varios autores han usado la palabra rehabilitación como sinónimo de restauración, aunque originalmente existen diferencias entre los dos procedimientos. “La rehabilitación no implica retornar a un estado original” (SER Society for Ecological Restoration International, 2004, p 29).

De acuerdo a lo estudiado por Mora y Vargas, (2007):

*“La rehabilitación se puede entender entonces como cualquier acto de mejoramiento del ecosistema desde un estado degradado, que permita la recuperación de su estructura y sus funciones básicas, particularmente la productividad, es posible también que se recupere la función ecosistémica sin recuperar completamente su estructura, caso en el*



*cual se habla de una rehabilitación de dicha función, muchas veces incluso con un reemplazamiento de especies.*

Por lo tanto, un ecosistema rehabilitado no es igual al original ni a uno restaurado, sino a uno que ha recuperado algunas funciones; ésta consiste en varias acciones, que van desde las más simples e inmediatas, como la remoción o control de los tensionantes y la adición de especies y materiales, hasta las más complejas, como la regulación de la velocidad de los procesos y de la entrada de energía

## **8.9 Los humedales en el municipio de Popayán.**

Según CRC (2010,) en la meseta de Popayán se han identificado 115 humedales que cubre un área total de 534,36 hectáreas; 83 humedales son artificiales con un área de 91,71 hectáreas y los restantes 34 naturales con un área de 535,36 hectáreas. Se encuentran las siguientes clases de humedales: Lagos dulces permanentes, pantanos y ciénagas dulces permanentes, teniendo en cuenta la calificación jerárquica de la convención Ramsar (1971).

De acuerdo a la caracterización de humedales realizada por la CRC y la WWF en el 2006, son 293 ha. de humedales (CRC, 2006, p. 36) que hacen parte de todo el complejo de la cuenca del río Cauca, pero cada uno de ellos es pequeño, no tienen extensiones comparables a los humedales del valle geográfico del río Cauca en la parte media de la cuenca. Todos estos humedales de la Meseta de Popayán se encuentran transformados en su régimen hídrico. En cuanto a diversidad biológica no es muy significativa, ni en abundancia ni en rareza de especies, básicamente por ser un área muy transformada, razón por la cual su flora y fauna es típica de zonas abiertas y potreros, aunque anteriormente la meseta de Popayán tuvo humedales de buen tamaño en donde se concentraban buenos números de patos, que la hizo atractiva para la cacería.

Hay registros de hasta siete especies de patos, una de ellas amenazada a nivel nacional (Pato colorado: *Anas cyanoptera*), de las cuales no se registró ninguna durante la evaluación. (CRC, 2010, p. 10)

La mayor parte de los humedales de la meseta de Popayán son de origen artificial, creados a partir de represamientos de quebradas. Los naturales también están transformados en su régimen hídrico mediante el manejo del flujo de caudal. La mayoría de estos humedales ya fueron alterados y transformados, los pocos que mantienen algún estado natural son muy susceptibles a desecación por procesos de urbanización y contaminación.

Según la información previa recolectada para el presente estudio, no es viable una restauración ecológica con el fin de recuperar su diversidad, porque los humedales se encuentran inmersos en una matriz agrícola, ganadera y urbana igualmente transformada, pero es posible que el humedal que es objeto de estudio -que pertenece a una zona urbana- sea mejorado y recuperado como espacio público, donde pueda ser factible crear y promover actividades de educación.

De acuerdo a lo establecido por (CRC, 2006), existen diferentes Tipo de coberturas de los humedales de la meseta de Popayán, donde la cobertura del suelo describe todo lo dispuesto en la superficie de la tierra, la vegetación, el agua y las construcciones artificiales que son definidas por la ocupación del suelo de un lugar determinado (en este caso los humedales). Según el grado de transformación se podrá diferenciar en cobertura natural, hídrica, antrópica o intervenida y cultural.

Según la FAO, (2000). Las unidades de coberturas y usos de suelo encontradas y cartografiadas comprenden las que se detallan a continuación:

*“Cobertura vegetal natural de bosque abierto (CVNBa): Son formaciones con una distribución discontinua de árboles, pero con una cobertura de copa de al menos 10 por ciento y menos del 40 por ciento. Generalmente hay una cubierta continua de pasto o rastrojos debido a la constante y continua presión antrópica como la extracción de leña para combustible, construcción de viviendas o la extensión de tierras en el uso agropecuario”*

*“Cobertura vegetal natural de bosque abierto con dominancia sobre rastrojos (CVNBa/CIRa). Hace referencia a áreas donde predomina el bosque secundario sobre zonas en sucesión vegetal como los rastrojos naturales, éstas áreas se caracterizan por que han tenido un mayor contacto con las comunidades humanas de la región y por tanto han sufrido una mayor intervención, ya sea para consumo de leña, uso de madera, entre otras actividades, situación que ha conllevado a una pérdida de la diversidad biológica y estructural del bosque, permitiendo que se presenten procesos naturales de sucesión vegetal.”*

*“Cobertura intervenida por pastos (CIP). Corresponde a zonas donde la cobertura vegetal predominante son gramíneas, dedicadas al sostenimiento de los animales de pastoreo. Se trata de coberturas generalmente densas, rastreras y sin árboles. El uso actual del suelo es de pastoreo y un sistema productivo de ganadería extensiva.”*

*“Cobertura hídrica cuerpo léntico humedales (CHh). Esta cobertura corresponde a las áreas de la superficie terrestre que están temporal o permanentemente inundadas, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan. El uso actual de estas zonas corresponde a supervivencia de fauna y flora, paisajístico y reservorio.”*

## **8.10 Humedal Universidad del Cauca**

El humedal Universidad del Cauca, presenta como características generales que se encuentra cruzado por una carretera que lo divide en dos porciones comunicadas por un canal subterráneo, además de poseer una zona de pastizal inundado y espejo de agua, que finalmente se convierte en una quebrada pequeña que sigue su curso por la zona de Popayán; el humedal está rodeado de potreros y se usa como abrevadero del ganado; en la zona de sucesión vegetal la profundidad del agua es poca y en el pastizal inundado la profundidad del agua puede llegar hasta 80 cm. La vegetación del pastizal es principalmente herbácea y alcanza una altura de 70 cm sobre la superficie del agua, mientras que en la sucesión la vegetación es herbácea y subarborescente y alcanza hasta 30 cm (CRC y WWF, 2006, p.89).

**8.10.1 Geología y geomorfología.** El humedal se encuentra sobre la unidad cartográfica DI (meseta rural). Se localizan estos suelos entre los 1.000-2.000 m de elevación en clima medio húmedo y paisaje de montañas denudativas que, en las áreas de colinas, son de formas fuertemente onduladas y quebradas de cimas angulares y redondeadas, vertientes medias y cortas, rectilíneas e irregulares. Se han desarrollado a partir de materiales piroclásticos, capas delgadas de cenizas volcánicas cubriendo parcialmente filitas, anfibolitas, basaltos, flujodacitas y arcillas fluvio lacustres. Son suelos profundos, bien drenados, limitados por alta saturación de aluminio de cambio. Tienen texturas franco arenosas a arcillosas y poseen erosión laminar ligera a moderada y solifluxión generalizada. Hacen parte de estos suelos los conjuntos: Oxic Dystrandet, Dystropept y, Humiltropepts, Typic Dystrandet y Humiltropepts, VerticTropodulht, UsticHaprustoll. Son zonas de aptitud forestal con restricciones menores (CRC y WWF, 2006 p 55).

**8.10.2 Limnología.** Este humedal presenta un valor de pH ácido. El nivel de oxígeno disuelto es muy bajo estando por debajo del valor permisible para preservación de fauna y flora, que es de 4.0 mg/L de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1594/84. Lo anterior se refleja en valores altos de DQO (13 mg/L) y de DBO5 (2.4 mg/L). La clorofila que es una forma de medir la productividad primaria no se detectó. La concentración de fosfatos en este humedal es muy alta (5.8 mg/L). Hay presencia de Coliformes fecales y totales presentando valores NMP/100 mL (Cuadro 1). Este humedal presenta un valor de pH ácido (CRC y WWF, 2006, p.55).

Cuadro 2. Parámetros de calidad de agua del humedal Universidad del Cauca

Parámetro	Valor
Temperatura °C	21.2
Oxígeno Disuelto mg/L	3.09
pH Unidad	5.76
Conductividad mS/cm	50.40
Color UPC	89
Turbidez UNF	22
Alcalinidad mg CaCO <sub>3</sub> /L	16.7
Dureza mg CaCO <sub>3</sub> /L	10.0
Amonio mg/L	0.02
Nitratos mg/L	1.20
Fosfatos mg/L	5.8
Sulfato mg/L	<2
DBO <sub>5</sub> mg/L	2.4
DQO mg/L	13
SST mg/L	29
Sólidos disueltos mg/L	25.2
Clorofila mg/L	ND
Coliformes totales NMP/100ml	>2419
Coliformes fecales NMP/100ml	79.4

Fuente: CRC y WWF (2006)

**8.11 Impacto ambiental.** De acuerdo a lo expuesto por Espinosa, (2001) el cual define impacto como el “efecto de una acción sobre el medio en que esta se produce, el cual se puede considerar positivo o negativo dependiendo de sus consecuencias sobre el medio y sobre los intereses que llevaron a la realización de tal acción”. El impacto ambiental se puede definir como la alteración significativa de los sistemas naturales y transformados, y de sus recursos, provocado por acciones humanas. De acuerdo con el MAVDT (2010), el impacto ambiental se define como “Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad”

Por lo anterior en todo proyecto que involucre la extracción de recursos naturales, o cambios en la estructura paisajística de un lugar en específico, se hace necesario realizar un estudio de impacto ambiental el cual tiene por objeto identificar, caracterizar y evaluar la magnitud de los impactos de un proyecto sobre el medio ambiente. De ahí la importancia de que los resultados

de la evaluación constituyan la base para direccionar la gestión para prevenir, mitigar o compensar los impactos que se han generado, de tal modo que se logre minimizar los efectos negativos del proyecto y potencializar aquellos que reviertan beneficios tangibles en el ámbito local, regional y nacional. Por ello se hace necesario realizar un diagnóstico el cual permite que se haga un análisis para determinar cuál es la situación y cuáles son las tendencias de la misma y como está afectando el lugar objeto de estudio. Tal determinación se hace sobre la base de informaciones, datos recogidos y hechos, que son ordenados sistemáticamente en los estudios ambientales, de tal modo que sea posible explicar con claridad cada uno de los impactos.

La evaluación de impacto ambiental busca en primera medida establecer un equilibrio entre el medio ambiente y las actividades humanas, por eso se convierte en un instrumento operativo con el fin de evitar sobre-explotaciones de los recursos naturales. Esta es una herramienta necesaria para controlar los efectos generados por las distintas actividades antrópicas que se caracterizan, entre otras, por la pérdida progresiva del medio natural, que de acuerdo a lo expresado por Conesa (2010), incide en lo siguiente:

- *“Contaminación y mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, paisajísticos, edafológicos y morfológicos”.*
- *“Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas tróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales”:*
- *“Deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural”.*

Cabe destacar que evaluar es un proceso sistemático, metódico y neutral que hace posible el conocimiento de los efectos de un programa, relacionándolos con las metas propuestas y los recursos movilizados, por eso la evaluación es un proceso que facilita la identificación, la recolección y la interpretación de informaciones útiles a los encargados de tomar decisiones y a los responsables de la ejecución y gestión de los programas.

**8.12 Conservación y restauración.** En las últimas décadas son evidentes las distintas alteraciones de los sistemas acuáticos continentales, especialmente por efecto de la contaminación, ampliación de la frontera agrícola y malas prácticas de siembra y cosecha de cultivos, cambios en el uso del suelo, colmatación de los espejos de agua por acumulación de sedimentos afectando los patrones de circulación del agua, etc. Todo lo anterior reduce seriamente los beneficios económicos y ambientales de los ecosistemas de humedales. De acuerdo a lo establecido por la Política Nacional de humedales interiores en Colombia (2015), queda claro que *“una función muy importante de los programas de conservación, rehabilitación y/o restauración es restringir futuras pérdidas ecológicas, mantener los humedales que existen y paralelamente reparar los sistemas naturales afectados. La conservación y restauración son dos herramientas para cumplir estos objetivos.”* Con lo anterior se busca fomentar la conservación, uso sostenible, y restauración de los humedales del país, teniendo en cuenta particularmente sus características ecológicas y socioeconómicas. Además con los procesos de conservación se contribuye a que estos ecosistemas permanezcan en el tiempo y se recupere la oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, mantener la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción. Por eso es importante aunar a los procesos de conservación acciones de restauración que, de acuerdo a lo establecido en la Política Nacional de humedales interiores en Colombia (2015), se entiende por Restauración la: *“Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias de los ecosistemas de humedal de una ecorregión determinada.”* Por esta razón, a través del proceso de restauración, se busca la recuperación de la dinámica natural de los humedales, adicional a esto es importante la participación de las instituciones y los actores sociales del territorio para que concentren sus esfuerzos en el desarrollo de acciones tendientes a recuperar los servicios ambientales de estos ecosistemas, especialmente los humedales interiores.

**8.13 Planificación territorial.** La planificación territorial es un proceso continuo y dinámico de toma de decisiones sobre el uso de la tierra, cuya base técnica es la zonificación de usos, los cuales deben tener en cuenta criterios ecológicos, económicos, sociales y culturales. Según Geiger, (1996), menciona que:

“La planificación territorial se presenta como una modalidad de planificación referida a un objeto de intervención denominado territorio y no necesariamente sobre una localidad o una región. Este tipo de planificación es funcional a la definición del territorio, relacionada desde sus orígenes con la idea de dominio o gestión dentro de un espacio determinado.”

Por lo anterior cabe destacar la importancia de involucrar la conservación y protección de los humedales desde la planificación y ordenamiento territorial para que, desde la investigación científica y sumado a ello el uso de las herramientas de gestión ambiental, se logre promover la planificación del manejo y aprovechamiento sostenible de estos ecosistemas, a partir de una visión de conservación y de restauración de los humedales de especial importancia estratégica en cumplimiento de la normatividad ambiental.

Galeano (2011) establece que:

*“El ordenamiento territorial es un proceso permanente y dinámico de toma de decisiones sobre el uso de la tierra tanto urbana como rural, cuyo cimiento técnico es la zonificación de usos bajo presupuestos ecológicos, económicos, sociales y culturales. Para ello los diferentes sistemas jurídicos han promulgado una serie de instrumentos específicos para su protección.”*

Actualmente se hace necesario que todos los estudios orientados a conocer, caracterizar, conservar, restaurar etc., humedales, sean utilizados como instrumentos de planificación integral, que ayuden a tomar decisiones, describir las medidas de manejo requeridas, dirimir todo conflicto de intereses y asegurar el cumplimiento de las políticas locales, nacionales e internacionales. Deberán ser incorporados como determinante ambiental en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios, en los términos de la Ley 388 de 1997.



**8.14 Servicios ecosistémicos.** La organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO (2017), menciona que los servicios ecosistémicos son *“la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad”*. Los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales. A pesar de conocer todos estos beneficios que ofrecen a la sociedad, no reciben la atención adecuada en las políticas y las normativas económicas, lo que significa que no se invierte lo suficiente en su protección y ordenación.

Según la Secretaría de la Convención de Ramsar, (2013):

*“Los humedales, al ser parte del patrimonio cultural de la humanidad están asociados a creencias religiosas, cosmológicas, a la construcción y al desarrollo constante de comunidades que cerca de estos habitan, siendo base de importantes tradiciones sociales, económicas y culturales locales”*

Debido a las dinámicas entre los componentes físicos, biológicos y químicos que se dan en ecosistemas como los humedales, estos desempeñan funciones ecosistémicas esenciales, además representan varios beneficios y valores en la relación del hombre con la naturaleza. Dentro de sus funciones y valores se encuentran: almacenamiento de agua, protección contra tormentas y mitigación de crecidas, estabilización de costas y control de la erosión, recarga de acuíferos, descarga de acuíferos, depuración de aguas, retención de nutrientes, retención de sedimentos, retención de contaminantes, estabilización de las condiciones climáticas locales, abastecimiento de agua, pesca, agricultura, gracias al mantenimiento de las capas freáticas y a la retención de nutrientes en las llanuras aluviales, además de suministrar recursos energéticos y materia vegetal, recursos de vida silvestre, transporte, productos como plantas medicinales y posibilidades de recreación y turismo.

## **9. METODOLOGIA**

El presente estudio es de carácter descriptivo, con diseño de campo y metodología mixta (técnicas e instrumentos cuantitativos y cualitativos).

### **9.1. Tipo de investigación**

Se realizó un diagnóstico y caracterización ecosistémica del humedal y quebrada Las Guacas donde se evidencian y analizan los impactos ecosistémicos, socioeconómicos y culturales de acuerdo a la resolución 196 de 2006, para lo cual se tomaron registros y se interpretaron los fenómenos asociados al efecto que se ha generado sobre el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame en el municipio de Popayán. Esta investigación se centró en la descripción de los hechos que han permitido la destrucción de un ecosistema urbano, además de verificar como la normatividad en cuanto a la ordenación territorial puede ser una herramienta útil para mitigar dichos impactos y generar algunas propuestas para la recuperación del ecosistema afectado, siempre y cuando se usen a favor de los ecosistemas sobre todo de aquellos que se encuentran en zonas de expansión urbana. Es importante resaltar que la expresión de datos de la investigación descriptiva se realizó igualmente en términos cualitativos y cuantitativos.

### **9.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Se realizó un diario de campo donde se consignó lo observado como fruto del contacto directo con los fenómenos objeto de investigación. Por lo anterior se evaluaron los efectos de los impactos ecológicos y los impactos socioeconómicos y culturales tomando en cuenta la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia. Esta guía comprende la evaluación como el proceso de determinar o confirmar las características ecológicas, socioeconómicas, culturales o cualquier

otra característica identificada en la fase de caracterización que resulta importante para la planificación del manejo de humedales. A continuación se menciona la lista de parámetros que se utilizaron para realizar la evaluación:

- *Evaluación ecológica: Tamaño y posición del humedal, diversidad biológica, naturalidad, rareza, fragilidad, representatividad, posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación*
- *Evaluación socioeconómica y cultural: Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos, recreación, educación e investigación, bienes y servicios del humedal, vestigios paleontológicos y arqueológicos, sistemas productivos.*
- *Problemática ambiental y confrontación de Intereses: Problemática y conflictos.*

Se realizaron visitas a la quebrada Lame y al humedal Universidad del Cauca, así mismo, se realizó un registro fotográfico de las zonas visitadas, con el propósito de evidenciar el estado actual del ecosistema.

Se registraron datos observados, se interpretaron y se elaboraron conclusiones de acuerdo con la metodología planteada en la investigación.

De acuerdo a los rasgos que presentan las comunidades aledañas al humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame, se hizo uso de un diagnóstico participativo, el cual permite establecer las diferentes problemáticas y las soluciones posibles a los distintos factores que influyen en la zona de estudio.

Para establecer la caracterización socio-económica de la zona influyente al humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame, se realizaron 294 encuestas estructuradas, a las comunidades vecinas al área de estudio que residen en los barrios Matamoros, Villa del Norte, La Paz, Brisas de San Isidro, La Florida, Villa Córdoba, Palmares, Lame, Urbanización Ciudad Futuro Las Guacas, Llanos bajos del Municipio de Popayán. Las encuestas fueron divididas en 4 secciones tales como 1. Información básica, 2. Información sobre viviendas, 3. Información sobre la familia, 4. Información de actividad económica y 5. Información ambiental con respecto al humedal Universidad del Cauca (Anexo). La información recolectada fue procesada en el

programa Microsoft Excel 2015, con la finalidad de manipular los datos y con ellos obtener posteriormente gráficos y tablas que visualicen la posición y perspectiva que tienen las comunidades sobre la zona en estudio.

Para obtener mayor información sobre el área de estudio y sobre los actores que hacen parte del humedal y de la quebrada Lame, se realizaron diálogos semiestructurados utilizando informantes claves como lo fueron los líderes comunitarios y líderes de Juntas de acción comunal, quienes aportaron información preliminar sobre el humedal y la quebrada, sus tipos de sustento y problemáticas sociales que hacen parte de su vida; de igual forma se propuso un taller para generar una visión colectiva sobre la situación que aqueja al humedal y a la quebrada Lame, el cual se realizó en el salón comunal del barrio la Paz, donde se expuso a los asistentes cartografía de la zona que rodea al humedal y la quebrada Lame, con el fin de que los participantes al taller se ubicaran y se apropiaran del territorio señalando y discutiendo los principales problemáticas del área de estudio. De acuerdo a lo expuesto por Calmabas, J., Gaón, V., Sarmiento, S. (2014) en la formulación del plan de manejo y rehabilitación del humedal universidad del Cauca, Municipio de Popayán:

Se exhibió una matriz de priorización (Cuadro 3) generada a partir de un listado de todas aquellas situaciones consideradas problemas en el humedal, lo que contribuyó a que los asistentes tuvieran una visión de la situación a partir del punto de vista técnico.

Cuadro 3. Matriz de priorización de problemas

		Motricidad			
Dependencia		Problema 1	Problema 2	Problema n	TOTAL
	Problema 1				
	Problema 2				
	Problema n				
	TOTAL				

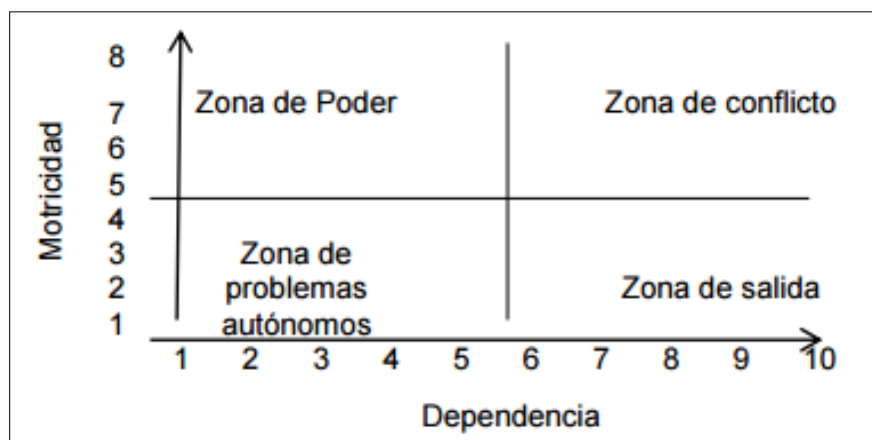
Fuente: Jaramillo (2005)

Finalmente se realizó el respectivo análisis estructural de la matriz anterior, donde se valoró la motricidad y dependencia de cada problema con la escala: 0 para no existencia de relación, 1 para poca relación y 2 para alta relación, sumando al final los valores tanto de las filas como las columnas; para así elaborar la gráfica de “motricidad vs dependencia”, donde los índices de motricidad se graficaron sobre el eje vertical “Y”, y los índices de dependencia sobre el eje horizontal “X”.

Para el análisis de este gráfico, fue necesario dividir el plano en cuatro cuadrantes o zonas: zona de poder, zona de conflicto, zona de problemas autónomos y zona de salida; para hacerlo se dividió el eje horizontal y vertical, utilizando como punto de corte el valor medio del valor de cada fila o columna, es decir, que si el mayor valor de la dependencia fue de 10, el valor de corte en el eje X será de 5 y si el mayor valor de la motricidad fue de 8, el valor de corte en el eje Y será de 4.

Para la ubicación de los problemas en los cuadrantes, se efectúa la suma de los totales de las filas y columnas, de tal manera que la primera pareja ordenada será el total del problema de la columna 1 con el total del problema de la fila 1 y así sucesivamente (Figura 3).

Figura 3. Análisis estructural de la matriz de priorización Motricidad



Fuente: Jaramillo (2005)

Para el Análisis de la normatividad de planificación territorial y de gestión ambiental frente al crecimiento del proceso de urbanización en zonas de expansión, se tomó información secundaria con respecto al marco legal y normativo sobre la planificación y ordenamiento territorial enfocado a los humedales urbanos.

A partir del análisis que muestre la evaluación de impactos ecosistémicos, socioeconómico y cultural se propondrán medidas para el uso adecuado del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame, orientadas a su conservación y restauración, todo eso bajo la metodología de la Resolución 196 de 2006, donde el propósito será establecer medidas integrales de manejo, siempre y cuando sea marcado en un proceso de planificación que a su vez sea conforme con las características actuales y potenciales de dicho ecosistema.

### **9.3. Fuentes de información**

En la investigación se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria:

- Fuentes primarias: Con estas fuentes se obtuvieron datos de manera directa a partir de la observación científica y las técnicas e instrumentos diseñados para la recolección de la información.
- Fuentes secundarias: Se tuvieron como referentes libros especializados, libros de texto, artículos de revistas indexadas, páginas de reconocida trayectoria académica y científica en internet, revistas de medio ambiente y de ordenamiento territorial, periódicos, tesis de grado tanto de pregrado como postgrado, además de material de apoyo de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales.

## **10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **10.1 Análisis de los efectos de orden ecosistémico, socioeconómico y cultural generados por el proceso de urbanización de la ciudadela Las Guacas.**

Para lograr analizar los efectos de orden ecosistémico de acuerdo a la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, se recomienda tener en cuenta la Evaluación ecológica, Evaluación económica y socio cultural y evidenciar la Problemática ambiental y confrontación de intereses con el fin de obtener los insumos necesarios y suficientes para dar solución al problemática ambiental del humedal y la quebrada objeto de estudio. De acuerdo a lo expuesto por Calmabas, J., Gaón, V., Sarmiento, S. (2014) en la formulación del plan de manejo y rehabilitación del humedal universidad del cauca, Municipio de Popayán:

**10.1.1 Evaluación ecológica.** Los siguientes parámetros conllevaron a analizar las características con que cuenta el humedal Universidad del Cauca, teniendo presente su tamaño, posición, diversidad biológica, naturalidad, fragilidad, representatividad y sus posibilidades de rehabilitación destinadas a identificar, predecir e interpretar acciones sobre el bienestar de la comunidad y el ecosistema.

**10.1.1.1 Tamaño y posición del humedal.** El humedal Universidad del Cauca, forma parte del complejo de humedales de la meseta de Popayán, tiene un área aproximada de 8,06 hectáreas, este humedal es de gran importancia ya que brinda servicios ambientales a la comunidad que lo circunda como por ejemplo regulación hídrica, conservación de la biodiversidad, captura de carbono, entre otros; además de ser el afloramiento hídrico de la quebrada Lame que recorre la zona.

**10.1.1.2 Diversidad biológica.** Ésta es natural y similar a la de otros humedales del complejo Meseta de Popayán, sin embargo, por la actividad antrópica se han introducido algunas especies, como es el caso de *Euphorbia cotinifolia* y algunos forrajes los cuales han colonizado estos espacios, dando lugar a la diversidad inducida en menor medida. Los factores principales que condicionan la diversidad en el humedal Universidad del Cauca, son las actividades antrópicas (ampliación y adaptación del terreno para la construcción de viviendas, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria), puesto que estas cambian las condiciones naturales del ecosistema como la calidad del agua y suelo, la composición de la vegetación y favorecen la aparición o pérdida de especies.

En relación con las especies vegetales presentes en la zona, se puede decir que estas sirven como fuente de alimento, sitios de nidificación y albergue a muchas de las familias de aves que se reportaron en este estudio, como por ejemplo las Columbidae, Psittacidae, Cuculidae, Trochilidae, Tyrannidae, Mimidae, Icteridae, que basan o complementan su dieta alimenticia con semillas, frutos, flores e insectos (Arango et al., 2011). Por lo tanto, éste ecosistema debe ser manejado para mantener y mejorar la diversidad que aún se encuentra en el mismo, para así lograr rehabilitar algunas de sus funciones vitales y conservarlo en su estado natural de sucesión.

**10.1.1.3 Naturalidad.** Es un ecosistema de origen natural, que en los últimos años ha venido presentando una severa intervención antrópica por procesos de expansión urbana, construcción de vías y excavaciones los cuales han sido factores importantes en el deterioro del ecosistema, generando cambios en la dinámica ecológica, pérdida de la biodiversidad, disminución de la franja protectora, aumento en los procesos erosivos y una evidente perturbación en el drenaje, lo que ha ocasionado una disminución en la infiltración, afectando gravemente el ciclo hidrológico. Además, la ganadería es una de las actividades con más incidencia, que ocasiona erosión a causa del pisoteo, fragmentación por el tránsito de ganado y contaminación del agua por excretas.

**10.1.1.4 Fragilidad.** El humedal Universidad del Cauca está sometido principalmente a procesos de desecación para poder implementar actividades de tipo urbanístico, lo que lo



convierte en un ecosistema de alto riesgo y vulnerabilidad, volviéndolo extremadamente frágil ya que se ven alteradas muchas de sus dinámicas, como por ejemplo la dinámica hídrica que se ve afectada por el relleno de las zonas profundas del humedal modificando el flujo original de agua. Además, al no respetarse la normativa existente para proteger y conservar este ecosistema, se convierte en un objetivo para la ampliación de obras de infraestructura que irán modificando cada vez más sus características hasta llevarlo a su total desaparición.

**10.1.1.5 Representatividad.** Este humedal por su posición y características es de tipo palustre y de acuerdo Ramsar (2006) se clasifica como Tp o Pantanos/esteros/charca permanente de agua dulce (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). Este humedal es representativo de la dinámica hídrica de la zona puesto que da origen a la quebrada Lame, lo que lo convierte en una importante fuente de recarga de agua superficial para la quebrada.

**10.1.1.6 Posibilidades de rehabilitación.** Éstas se centran en el mejoramiento de la regulación hídrica, a través de la recolección manual de los sedimentos que se encuentren en las zonas profundas y de desagüe del humedal; el impulso de proyectos de revegetalización construyendo viveros con especies que toleren suelos encharcados, tales como *Myrsine coriacea*, *Myrsine guianensis*, *Alchornea latifolia* y *Trichanthera gigantea* que conlleven a la estabilización del nivel freático.

Además, se propone la construcción de diques en tierra, en los cuales se sembrarán especies como maní forrajero (*Arachis pintoi*) y botón de oro (*Tithonia diversiflora*) con el fin de controlar biológicamente especies forrajeras invasoras, adicional a ello se propone plantar especies como el limoncillo (*Cymbopogon citratus*) con el propósito de minimizar la pérdida de suelo por escorrentía, para ello se están protegiendo las semillas y estacas con biomanto de fique que es una malla geotextil biodegradable.

Así mismo, se buscará la habilitación del mayor número de hábitats para la fauna silvestre que beneficien de manera conjunta el humedal y las especies faunísticas, implementando el enriquecimiento del ecosistema con *Myrcia popayanensis*, *Inga* sp, *Alchornea latifolia*, *Piper* sp, *Psidium guianensis*, *Rubus urticifolius*, entre otras, que favorezcan el refugio,

nidificación, alimentación y albergue de especies migratorias, sin que se produzca un efecto de deterioro al entorno. Por otro lado, se motivará la participación comunitaria y la obtención del apoyo institucional privado y público para el desarrollo de actividades que propendan la conservación y preservación del ecosistema.

**10.1.2 Evaluación económica y socio cultural.** Para la evaluación de este parámetro se realizó la caracterización socioeconómica y de acuerdo a las entrevistas y talleres con los actores involucrados se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Demografía.** De acuerdo a la información recolectada en el proceso de caracterización socio-económica de la población circundante a la zona de estudio, se logró establecer que ésta está comprendida por 1.822 familias aproximadamente ( ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Habitantes por familia presentes en los barrios circundantes a la zona del humedal  
Universidad del Cauca

Brisas de San Isidro	Los Palmares	Ciudad Blanca	Ciudad Futuro Las Guacas	La Florida	La Paz	Lame	Matamoros	Villa Córdoba	Villa del Norte	Total
55	45	33	200	39	757	60	325	52	256	1822

Fuente: Elaboración propia para el estudio 10/02/2017

- **Servicios públicos de la zona.** Estos fueron evaluados en cuanto a presencia de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones y residuos sólidos.

Se encontró que en los barrios Ciudad Futuro las Guacas, Brisas de San Isidro, Los Palmares, Ciudad Blanca, La Florida, La Paz, Lame, Matamoros, Villa Córdoba y Villa del Norte, los habitantes poseen servicio de acueducto brindado por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán; solo dos viviendas de los barrios Ciudad Futuro las Guacas y la vereda Lame no cuentan con este servicio.

Por otro lado, las encuestas realizadas arrojaron que el 80%, el 87,5%, el 97,6% y 100% de las viviendas de los barrios Brisas de San Isidro, Ciudad Blanca, Los Palmares y Villa Córdoba respectivamente, no cuentan con sistema de alcantarillado, por lo que la deposición de las aguas servidas se hace por medio de tuberías hasta las aguas de la quebrada Lame; las viviendas de los barrios La Paz, Matamoros y Villa del Norte cuentan con un completo servicio de alcantarillado, mientras que en Ciudad Futuro las Guacas el 94,5% tienen este servicio. Los datos recolectados afirman que el 100% de los barrios y veredas cercanas al humedal Universidad del Cauca cuenta con cobertura de redes eléctricas.

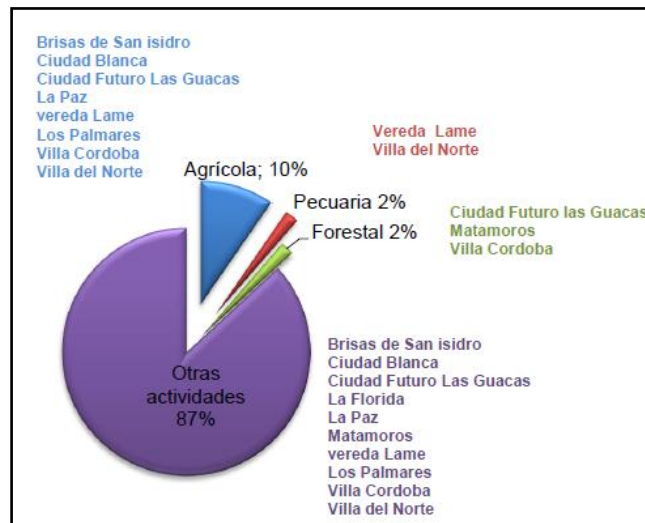
De acuerdo al estudio realizado, se logró determinar que el 79% de las viviendas de los barrios y veredas encuestadas no cuentan con el servicio de telefonía fija, en su mayoría hacen uso de telefonía móvil. La caracterización socio-económica realizada determinó que la deposición de los residuos sólidos de los barrios y veredas encuestados, se efectúa a través de la empresa de aseo ServiAseo, además de la recolección de basuras, algunas viviendas de los barrios Brisas de San Isidro, La Paz, Lame, Matamoros y Villa del Norte practican el reciclaje, también se estableció que en ciertos hogares de la vereda Lame se eliminan las basuras por medio de quemas.

Las basuras de esta comuna son recolectadas por la empresa ServiAseo sobre las viviendas ubicadas a la orilla de la vía principal, agilizando dicho acopio, caso opuesto se presenta en el barrio Ciudad Futuro las Guacas donde se ha destinado un lugar para depositar las basuras, generando una problemática cuando la comunidad dispone las basuras en días de no recolección, siendo una situación propicia para que el ganado y los perros callejeros esparzan estos desechos a lo largo de la vía y finalicen sobre la zona del humedal por proceso de escorrentía y vientos.

- **Actividad económica.** En los barrios Brisas de San Isidro, Los Palmares, Ciudad Blanca, Ciudad Futuro las Guacas, La Paz, Villa Córdoba, Villa del Norte y la vereda Lame, los habitantes realizan actividades de tipo agrícola, relacionadas con el mantenimiento de huertas caseras, donde cultivan maíz, plátano, café y algunas hortalizas, mientras que algunos de los habitantes salen a trabajar a sus parcelas en las afueras de la ciudad,

durante horas del día. En la vereda Lame se realizan actividades de tipo pecuario, relacionadas con la crianza de bovinos y porcinos. En el barrio Ciudad Futuro las Guacas, Matamoros y Villa Córdoba se llevan a cabo actividades forestales, relacionadas con ebanisterías. Además, se logró establecer que la mayor parte de la población encuestada se dedica al desarrollo de otras actividades para su sustento, tales como tiendas de barrio, graneros, restaurantes, salas de internet, heladerías, entre otras (Figura 4).

Figura 4. Actividades económicas desarrolladas por los habitantes de la zona circundante al humedal Universidad del Cauca

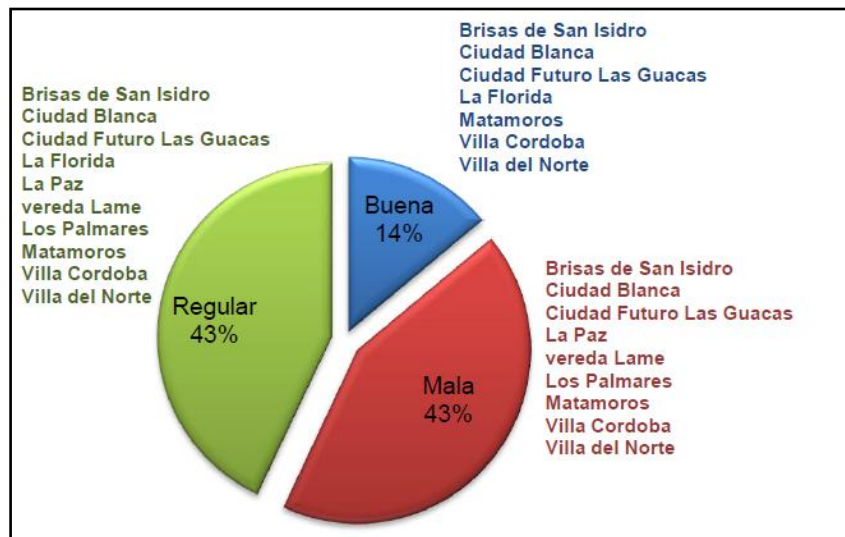


Fuente: Elaboración propia para el estudio 15/02/2017

- Perspectiva del humedal Universidad del Cauca por parte de las comunidades vecinas.** De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos de las encuestas, se logró determinar que el 84% de la población tiene conocimiento sobre lo que es un humedal, además de conocer que en la zona donde habitan existe uno de estos ecosistemas llamado humedal Universidad de Cauca; de igual manera, se logró establecer que el 21% de los habitantes saben que es un humedal pero no conocen de la existencia del ecosistema antes mencionado. De acuerdo a la figura 23, el 43% de los habitantes de los barrios Brisas de San Isidro, Ciudad Blanca, La Florida, vereda Lame, Matamoros y Villa Córdoba piensan que la apariencia del humedal es regular (ecosistema medianamente deteriorado), el 43%

de los habitantes de los barrios Los Palmares, Ciudad Blanca, Ciudad Futuro las Guacas, La Paz y Villa del Norte, piensan que es mala (ecosistema altamente deteriorado) y el 14% de la comunidad de los barrios Brisas de San Isidro y Villa del Norte, piensa que la apariencia del humedal es buena (ecosistema mínimamente deteriorado).

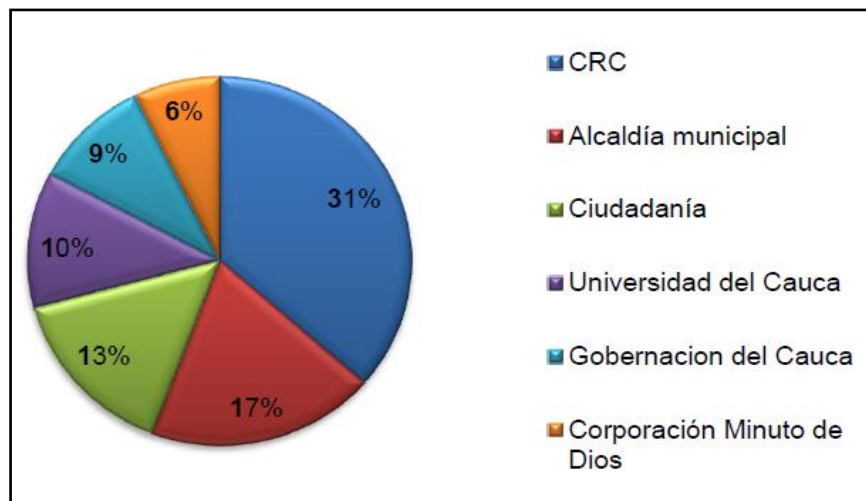
Figura 5. Percepción de la apariencia del humedal Universidad del Cauca



Fuente: Elaboración propia para el estudio 15/02/2017

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, el 31% de los habitantes vecinos al humedal Universidad del Cauca, consideran que la principal entidad que se debería encargar de la conservación y manejo del ecosistema es la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), seguida de la Alcaldía Municipal (17%) y la ciudadanía (13%). (Ver Figura 6).

Figura 6. Entidades que se deberían preocupar por el manejo y conservación del humedal  
Universidad del Cauca



Fuente: Elaboración propia para el estudio 15/02/2017

- **Diagnóstico participativo: Taller, diálogo semiestructurado y matriz de priorización.** En el taller empleado para el desarrollo del diagnóstico participativo, realizado con las comunidades vecinas al sector se señaló que la problemática del humedal se basa en la presencia de ganado que genera compactación del suelo, la deposición de basuras en lugares no adecuados y quema de las mismas que ocasionan contaminación de aguas, provocada también por el mal manejo de aguas servidas, la fragmentación del ecosistema que causa disminución de la diversidad y alteración del ciclo hidrológico; así mismo, se encontró que uno de los principales factores fue la explotación del terreno para la construcción de viviendas que desencadenó factores deteriorantes para el entorno como la erosión, sedimentación y alteración en la capacidad de carga.

Al igual, se destacó que la falta de educación ambiental y de presencia de autoridades ambientales competentes, generan desconocimiento de los bienes y servicios que este

ecosistema puede prestar. Sumado a ello se evidencian problemas sociales (drogadicción, alcoholismo, expendio de alucinógenos, etc.) y de seguridad.

La composición, función y organización ecológica del humedal Universidad del Cauca se produce por varios factores ambientales que intervienen de manera simultánea, sin embargo, el hecho de encontrarse cerca a zonas urbanizables hace que no solo estos elementos sean los únicos responsables de estas interacciones, a ello se le suman las actividades y acciones antrópicas que han llevado a la degradación del ecosistema, es por esta razón que no se puede desconocer el papel que juegan las comunidades en su transformación. Recientemente la actitud frente a la conservación y la función social de los humedales ha venido cambiando y al menos una pequeña parte de la población ha tomado conciencia de la importancia de conservar y proteger estas zonas.

**10.1.2.1 Valores estéticos.** Este ecosistema brinda a la comunidad la posibilidad de convertirse en un escenario de tipo paisajístico muy importante, ya que cuenta con el espacio suficiente para desarrollar en él un lugar que sea agradable a la vista de las personas, donde se pueda disfrutar de un bello paisaje en relación con el agua y la naturaleza que lo rodea.

**10.1.2.2 Recreación, educación e investigación.** El humedal presenta un potencial muy importante para la recreación, al poseer espacios amplios donde se pueden organizar actividades de tipo recreativo, como por ejemplo ecoturismo y senderismo que pueden contribuir a la economía local, sin embargo, al encontrarse tan deteriorado es indispensable primero establecer actividades que lleven a su mejoramiento paisajístico, dichas actividades pueden ser orientadas a las comunidades vecinas del sector con el fin de concientizar a la población sobre la importancia de preservar este ecosistema. De igual manera, este sitio posee un alto potencial para la investigación dada la cercanía con la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, además de escuelas y colegios del sector.

**10.1.2.3 Bienes y servicios.** A pesar del grado de intervención antrópica que el humedal presenta, este brinda un servicio importante como reservorio de agua para la fauna, a su vez cumple con las funciones de retención de nutrientes, hábitat para fauna y flora, control de aguas en temporada de lluvias, captación de carbono, entre otras. Además se desarrollan actividades económicas como la extracción de espedones de pasto y ganadería.

### 10.1.3 Problemática ambiental y confrontación de intereses.

A partir de las problemáticas planteadas en el taller participativo se elaboró una matriz de priorización donde se resaltaron los problemas más influyentes, teniendo presente la posición de la comunidad (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Matriz de priorización general de la problemática presente en el humedal Universidad del Cauca

<b>MATRIZ DE PRIORIZACIÓN HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b>	Pastoreo y pisoteo de ganado	Vertimiento de aguas servidas	Basuras y escombros	Problemas sociales*	Falta de pertenencia	Explanación del terreno para construcción	Falta de educación ambiental	TOTAL
Pastoreo y pisoteo de ganado	X	0	0	0	0	0	0	0
Vertimiento de aguas servidas	0	X	0	0	0	0	0	0
Basuras y escombros	0	0	X	0	0	0	0	0
Problemas sociales*	0	0	0	X	0	0	0	0
Falta de pertenencia	2	1	2	2	X	0	2	9
Explanación del terreno para construcción	0	0	1	0	0	X	0	1
Falta de educación ambiental	2	2	2	1	2	1	X	10
TOTAL	4	3	5	3	2	1	2	20

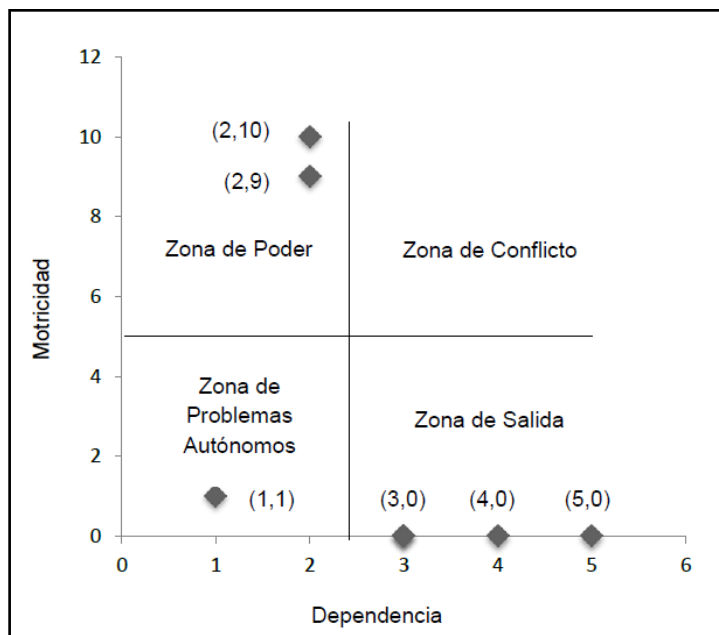
(\* problemática central)

Fuente: Elaboración propia para el estudio 25/02/2017



A partir de la elaboración de la matriz de priorización se obtuvo el análisis estructural, el cual mostró que la falta de pertenencia y de educación ambiental se ubican en la zona de poder, es decir, que son influyentes pero a la vez manejables y se sugiere darles prioridad como factores a intervenir; en la zona de conflicto no se presentó ningún tipo de problemática, lo que mostraría que la comunidad no destacó situaciones que influyan significativamente sobre las demás; la explanación del terreno no mantiene relación con las contrariedades principales pero repercute en un efecto negativo del ecosistema en estudio, por ende se ubica en la zona de problemas autónomos. Como resultado de la influencia de la zona de poder, se encuentran el pastoreo y pisoteo de ganado, vertimiento de aguas servidas, basuras y escombros y problemas sociales, por lo tanto el desarrollo de estrategias que solucionen los conflictos de la zona de poder conllevarán a la solución de estos. (Ver figura 7)

Figura 7. Análisis estructural de la matriz de priorización de los problemas del humedal Universidad del Cauca



Fuente: Elaboración propia para el estudio 25/02/2017

La problemática ambiental se identificó teniendo en cuenta la información primaria y secundaria consignada en la caracterización del presente estudio, además se usaron como

referencia los factores de afectación naturales y antrópicos, tanto externos como internos, contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2001) y la Resolución 196 del 2006. En este humedal se identificó que los factores de perturbación se deben a motivos naturales y antrópicos de tipo interno.

**10.1.3.1 Factores naturales internos.** El humedal presenta una vegetación en diferentes etapas de sucesión, lo que indica que existen variadas intervenciones antrópicas, las cuales han generado la pérdida de la cobertura vegetal y el espejo lagunar en gran parte de éste. En el ecosistema se destaca el aumento de gramíneas exóticas como *Paspalum notatum* (pasto bahía) y en especial el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), las cuales son especies muy invasoras, que generan una amenaza de grandes proporciones, puesto que desplazan especies nativas y se propagan rápidamente, ocasionando un gran atractivo para que el ganado pastoree en la zona, lo que provocaría la contaminación del cuerpo de agua debido a la deposición de estiércol, además de una fuerte compactación y deterioro del suelo por pisoteo.

Un factor natural interno que incide sobre el balance hídrico de este humedal y cobra gran importancia debido a la cantidad de agua almacenada y la función hidrológica de la zona, es la incidencia de la disminución evidente del nivel freático, el cual no permite que los nacimientos afloren durante el año, ocasionando un déficit de agua durante los períodos secos.

**10.1.3.2 Factores antropogénicos internos.** La ganadería genera un impacto en la calidad del agua ya que sus excretas la perturban y contaminan, sumado a ello éstos animales se desplazan libremente por la cuenca de captación y franja protectora compactando y exponiendo el suelo, generando cárcavas en las zonas de pendientes y las orillas del humedal, las cuales no cuentan con áreas de protección para mitigar el impacto del ganado.

Uno de los factores antropogénicos internos más relevantes en el ecosistema es la explanación del terreno, provocando que se agudicen muchos de los tensores localizados sobre la zona, por ejemplo las alteraciones hidráulicas en el drenaje y disminución de la infiltración por obras de infraestructura no adecuadas para el humedal, así mismo, la construcción de vías y excavaciones ha generado problemas de colmatación disminuyendo la capacidad de carga del humedal. Adicional a ello, el vertimiento de las aguas servidas genera una pérdida de la calidad de agua,

ya que estas alteran drásticamente sus propiedades fisicoquímicas, convirtiendo al humedal en un foco de contaminación y malos olores.

Por otro lado, el depósito de basuras y escombros también aporta contaminación hídrica, además que rellena zonas directas del humedal. Las quemas de basuras en la franja de protección son un tema diario en la zona, en algunas ocasiones se han llegado a convertir en fuertes conflagraciones que reducen a cenizas mucho material vegetal. La alteración del ecosistema por el desarrollo de actividades económicas, como la extracción de espedones de pasto, la cosecha de moras silvestres y la ganadería extensiva, realizadas de manera indiscriminada, desencadenan la fragmentación del ecosistema debido al alto tránsito de pobladores y animales, que van generando la aparición paulatina de relictos de bosque, llevando así a la disminución de la diversidad. Las perturbaciones de origen antropogénico son catalogadas de acuerdo a la Política Nacional para Humedales Interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2001), en un orden de magnitud 2 de perturbación severa, los cuales se resumen en el cuadro 6.

Cuadro 6. Síntesis de afectaciones antrópicas internas de orden de magnitud 2 en el humedal  
Universidad del Cauca

PROCESO DE ALTERACION	TIPO DE ACCION	CONSECUENCIA
Desarrollo de la infraestructura	Construcción de la urbanización, excavaciones, alcantarillado	Alteraciones de la red hídrica, disminución de la infiltración, acumulación de sedimentos.
Desarrollo de actividades económicas	Extracción de espedones de pasto, cosecha de mora, extracción del primer horizonte del suelo	Fragmentación del ecosistema por el tránsito de personas y animales; Disminución de la diversidad
	Pastoreo del ganado en las zonas de protección del humedal	Contaminación del agua por excretas; compactación y deterioro del suelo; favorecen la colonización de especies

		forrajeras exóticas
	Vertimiento de aguas servidas	Alteración de propiedades fisicoquímicas del agua
	Arrojo de basuras y escombros	Sedimentación y contaminación hídrica
	Quemas	Pérdida de la cobertura vegetal

Fuente: Elaboración propia para el estudio 25/02/2017

**10.1.3.3 Factores externos inducidos por el hombre.** La falta de pertenencia y de educación ambiental por parte de las comunidades vecinas a la zona del humedal Universidad del Cauca, han sido el motor principal para que muchas de las afectaciones se agudicen, ya que los habitantes al no tener conocimiento y sensibilización sobre la importancia de este ecosistema, no propenden por su protección y conservación.

**10.1.3.4 Confrontaciones y conflictos.** Los conflictos en este humedal se deben en gran parte a la accesibilidad del mismo por parte de la población, la cual, por falta de apreciación de los valores biológicos y ecosistémicos con los que cuenta esta zona, desarrolla actividades que ocasionan daños al ecosistema y generan problemáticas de alto impacto. La problemática encontrada en la zona está totalmente vinculada a la falta de pertenencia y educación ambiental, debido a que éstas ocasionan el desarrollo de técnicas inadecuadas, como por ejemplo la ganadería, el arrojo de basuras y escombros por parte de las comunidades vecinas al humedal, el uso de zonas no aptas con fines de construcción, el vertimiento de aguas servidas, entre otras.

## **10.2 Análisis de la normatividad sobre planificación territorial y de gestión ambiental como herramientas destinadas a proteger el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame.**

De acuerdo a lo expuesto por Restrepo (2005), y según los resultados obtenidos del primer objetivo de este estudio, el desarrollo de proyectos viales, de vivienda y toda aquella actividad en pro del “desarrollo” del territorio, han generado y provocado la desecación de los humedales y afloramientos de agua, esto debido al aumento en el aporte de sedimentos al agua, el cambio de uso de suelo abrupto, que a su vez genera erosión de las zonas aledañas al humedal induciendo a estos sistemas hídricos graves alteraciones de tipo hidrológico, alteraciones en las coberturas vegetales ocasionando pérdidas de especies de fauna y flora generando desequilibrio en los procesos funcionales del ecosistema.

La Convención de Ramsar, es un cuerpo normativo jurídico y técnico, además es un instrumento de cooperación internacional en torno a la conservación y protección de estos ecosistemas estratégicos como lo son los humedales, y al representar una herramienta jurídica para el avance de la conservación y el uso racional de los humedales, de igual forma permite gestionar todo tipo de ayuda financiera internacional, en aras de maximizar estos recursos de gran valor tanto económico como cultural, científico y recreativo (Contraloría, 2008; Ramsar, 2008 y WWF, 2004).

Luego de la celebración de la Convención Ramsar (1971), en Colombia se formularon los lineamientos de manejo y protección del medio ambiente en el Decreto- Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de los Recursos Naturales), por medio de este se evidencia el primer instrumento jurídico para el medio ambiente. Pero es importante aclarar que en este Código no se definieron normas regulatorias de manejo de sistema de humedales y tampoco se hizo una aproximación al concepto de humedales y su importancia para su conservación y protección.

Debe ser claro que toda iniciativa que se pretenda adelantar para la gestión de los humedales debe comprender principalmente su estructura - función y todos los procesos biofísicos y socio-económicos que los caracterizan y que de alguna manera influyen el territorio. Por lo anterior, es indispensable incluir los esfuerzos de planteamientos y acciones que desde la ciencia, la tecnología y la política se adelanten para contrarrestar la dispersión de la

información y cobertura irregular que existe respecto del estudio de los mismos.

En los años noventa, a nivel mundial, crece la preocupación por proteger y conservar el medio ambiente. Debido a esto, la Constitución Política de Colombia de 1991, menciona varios de los principales postulados específicamente en el Derecho Internacional Ambiental, instaurando tanto para el Estado como para los particulares la obligación de conservar la riqueza natural e impulsar programas educativos a favor del desarrollo sostenible.

Es importante resaltar que en virtud de la Convención Ramsar, ratificada en Colombia y, frente a un panorama donde se evidencia la degradación progresiva de nuestros humedales, se expide en el año 2001 la Política Nacional para Humedales del Interior y de las Zonas Costeras. Esta gestión normativa nace debido a la obligatoriedad de ajustar de alguna manera la legislación nacional con los tratados internacionales de los que Colombia hace parte, y a la seguridad de que existen vacíos normativos y ausencia de un marco legal definido para humedales, siendo esta una de las causas apremiantes de su alteración y disminución.

Luego en el año 2004 la Resolución 157 se encarga de reglamentar el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, igualmente se desarrollan aspectos referidos a los mismos en la aplicación de la Convención Ramsar, además se resalta la importancia de elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción por medio de la adopción de la delimitación, caracterización y zonificación. Y por último, la Resolución 196 de 2006 adopta la Guía Técnica para la formulación del Plan de Manejo para humedales, como herramienta de planificación de estos ecosistemas. Los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales y dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial.

Por lo anterior, la conservación y el uso racional de los humedales debe concebirse también como un propósito social que ha de ponerse en práctica mediante diversas acciones, dependiendo del contexto de cada sitio, la estrecha relación con las autoridades administrativas regionales y locales, y los sectores productivos. Igualmente la existencia de otros instrumentos normativos tales como la Ley 388 de 1998, en la cual se realizan los primeros acercamientos a la

necesidad de planificar el territorio nacional, en su artículo 1, hace referencia a los objetivos de la mencionada ley donde el objetivo No. 2 dice lo siguiente:

*“El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.”*

También cabe resaltar la Ley 1729 de 2002 que define las directrices de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, documentos CONPES, Ley 611 de 2000 y otras que contribuyen a su protección. Bajo este marco jurídico tan importante, se evidencia que en el humedal Universidad del Cauca -junto a la quebrada Lame- se dio prioridad a los asentamientos humanos ubicados en cualquier lugar antes que defender el patrimonio ecológico del municipio de Popayán, por lo tanto, se adoleció de acciones urbanísticas eficientes que facilitaron la destrucción de las funciones ecológicas de este ecosistema. Queda evidenciado igualmente que en el Plan de Ordenamiento territorial del año 2002 del municipio de Popayán existe desconocimiento sobre el concepto de “humedal” y su “importancia”, así mismo dicho Plan incluye sólo 3 áreas de humedales para protección tales como: Pubús, Tejares y San Antonio de Padua.

Sin embargo, de alguna forma “Se cataloga a los humedales como componentes del espacio público, los cuales deben incluirse en áreas de tratamiento, de protección y usos controlados de recreación y educación ambiental, para recobrarles sus cualidades hídricas y ecológicas”. Por lo anterior las posibilidades de R-R-R (Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación), deben iniciar con el reconocimiento de éstos ecosistemas y su importancia por las entidades encargadas de su manejo como Planeación municipal y la Corporación Autónoma del Cauca, donde se realice un trabajo articulado que conlleve a su conservación y buen manejo. Es preciso aclarar que estos procesos están determinados por las acciones regidas por la gobernabilidad de las entidades ambientales y las comunidades.

Las entidades ambientales en el municipio de Popayán como la Corporación Autónoma

Regional del Cauca CRC, UMATA y demás entidades encargadas de planificación territorial como planeación municipal, entre otras, dentro de su discurso han considerado los humedales ecosistemas estratégicos que encierran una alta biodiversidad y una gran oferta de bienes y servicios ambientales, pero se evidencia que son susceptibles de ser impactados ampliamente por las diferentes actividades humanas realizadas en la ciudad, teniendo en cuenta lo evidenciado en esta investigación y otras realizadas a varios humedales de la ciudad. Entre los principales factores que están afectando los humedales no solo en Popayán si no a nivel del departamento del Cauca se pueden considerar:

- Desecación de los suelos para el acondicionamiento de tierra destinadas a actividades agrícolas.
- La práctica de la ganadería hasta las orillas de los humedales.
- Contaminación ambiental.
- Introducción de especies exóticas.
- Uso indiscriminado del agua de los humedales para el riego de cultivos sin un estudio previo de su capacidad hídrica.
- Humedales sin la franja forestal protectora.
- Ausencia de conciencia ambiental.
- Inadecuada gestión de los humedales por parte de los entes territoriales.

El Plan de Ordenamiento del Municipio de Popayán del año 2002 comenta la preocupación de la afectación que se hace en los humedales en su capítulo II Diagnóstico estratégico territorial en su numeral 5. El medio ambiente, donde menciona lo siguiente:

*“La contaminación y secamiento de zonas de humedales es un fenómeno que se presenta por la invasión de estos ecosistemas para la construcción de vivienda, debido al desconocimiento que se tiene sobre su importancia y a la falta de control de las entidades encargadas de la preservación y protección de los recursos naturales renovables.”*

Por lo anterior la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC realizó dos estudios para el años 2006, el primero de ellos es la caracterización ambiental preliminar de los



humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca y en consecuencia, para el año 2007, entrega el plan de manejo del complejo de humedales de la meseta de Popayán. En los mencionados estudios se encuentra identificado y caracterizado el humedal “Universidad del Cauca” donde se destaca la siguiente preocupación: *“Este humedal puede verse afectado por planes de urbanización, ya que se encuentra muy cerca de algunos barrios y es una zona con buenas opciones para construcción”*

En el plan Caracterización ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca, (2006), se destacan sus potencialidades como por ejemplo:

*“Tiene potencial para desarrollar actividades de educación ambiental, recreación y esparcimiento, si se le realiza un proceso de transformación y mejoramiento de sus zonas cercanas, para convertirlo en un parque que se convierta en un espacio público utilizable por las personas de los barrios cercanos”.*

Es evidente que a pesar de que se tiene un instrumento jurídico y normativo tan importante como lo es el Plan de ordenamiento territorial municipal y de este se derivaron estudios técnicos importantes, los cuales no sirvieron de nada pues finalmente no solo el humedal Universidad del Cauca, la quebrada Lame y otros humedales del municipio se vieron afectados en sus funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Una vez más se evidencia que los principales problemas en relación a la protección del medio ambiente se centra en la no protección de los humedales, hay un vacío en el POT, a pesar de que los humedales están identificados y caracterizados desde hace más de una década, es lamentable porque estos son reservorios naturales importantes para la ciudad.

Se concluye que el deterioro de los recursos naturales del municipio de Popayán especialmente el deterioro de los humedales está estrechamente ligado a factores económicos, sociales, políticos e institucionales; sin duda alguna, la dinámica de los asentamientos humanos - muchos de los cuales se encuentran en zonas no aptas para ser urbanizadas-, la pobreza, la presión sobre los bosques naturales, los conflictos por usos del suelo, la ausencia de tecnologías

adecuadas para el tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos y la débil conciencia ambiental, son factores que influyen para que los humedales sean contaminados y degradados. Adicionalmente, debe considerarse la baja capacidad de respuesta institucional que se expresa en la ausencia de procesos de planificación de cara a los recursos y no a espaldas de ellos; la falta de control y regulación de los organismos que tienen como función la protección y preservación del patrimonio natural y finalmente la ausencia de políticas claras de educación ambiental (urbana y rural) que involucren al sistema educativo.

Para mitigar todas estas problemáticas que afectan los ecosistemas es importante que las autoridades ambientales competentes elaboren y ejecuten los planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo deberá propender por el uso sostenible y mantenimiento de su diversidad y productividad biológica.

### **10.3 Medidas para el uso adecuado, conservación y restauración del humedal Universidad del Cauca y quebrada Lame.**

A continuación, por medio de una serie de actividades (ver cuadro 7) las cuales fueron definidas por Calmabas, J., Gaón, V., Sarmiento, S. (2014) en la formulación del plan de manejo y rehabilitación del humedal universidad del cauca, Municipio de Popayán y construido junto con la comunidad, se presentan las diferentes medidas a partir de actividad y/o proyecto, con su respectivo objetivo, su prioridad dada en corto, mediano y largo plazo y la meta a alcanzar.

Cuadro 7. Medidas para el uso adecuado, conservación y restauración del humedal Universidad y la quebrada Lame

<b>Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Meta</b>
Diseño de la revegetalización en la zona de ronda del humedal con criterios de	Crear el hábitat propicio para el desarrollo de las	Mediano Plazo	Establecimiento de una franja de vegetación terrestre

<p>rehabilitación ecológica que contenga detalles de preparación, adecuación y limpieza del terreno, señalización de la obra, trazado, plateo, ahoyado, suministro de material vegetal, transporte del material, siembra, fertilización, retiro de los desechos y mantenimiento.</p>	<p>especies, que sirva de cinturón forestal de protección para la conservación y preservación ecológica del humedal.</p>		<p>en la zona de ronda del Humedal que actué como un cinturón forestal de protección y que sirva a su vez de hábitat y fuente de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema terrestre del Humedal.</p>
<p>Generar una participación interinstitucional y comunitaria en la gestión ambiental del humedal, donde se conforme un comité de seguimiento al Plan de manejo ambiental, se desarrolle la planeación estratégica, acciones de fortalecimiento de la organización comunitaria en torno al humedal. Además, de fomentar el desarrollo de actividades de intercambio de experiencias entre organizaciones municipales y nacionales.</p>	<p>Establecer mecanismos de comunicación y de trabajo en equipo de las entidades locales, departamentales nacionales, las comunidades de influencia y grupos de interés en el humedal, para elaborar acciones conjuntas de conservación y recuperación del humedal, así como de control de impactos negativos al mismo.</p>	<p>Mediano Plazo</p>	<p>Plan de Acción interinstitucional y comunitario para contrarrestar las problemáticas en el humedal y para desarrollar gestión ambiental en torno a su conservación y recuperación.</p>

<p>Implementación de una propuesta piloto de servicio social con las comunidades educativas del humedal, teniendo presente los centros educativos y demás instituciones cercanas al ecosistema mencionado.</p>	<p>Desarrollar acciones de coordinación interinstitucional para la puesta en marcha del servicio social ambiental en el humedal.</p>	<p>Mediano Plazo</p>	<p>En el humedal hay estudiantes de servicio social que desarrollan labores de guías ambientales.</p>
<p>Diseño y elaboración de vallas informativas que mencionen las funciones de los humedales, en especial el humedal como elemento de identificación.</p>	<p>Generar un proceso de posicionamiento territorial del humedal como zona de reserva y de protección e informar sobre su uso, así como señalar los hitos de su importancia como ecosistema, especialmente en apoyo a los procesos de educación ambiental.</p>	<p>Corto Plazo</p>	<p>El Humedal tiene elementos de identificación y posicionamiento territorial.</p>
<p>Estimular los proyectos de construcción participativa de compromisos de uso y manejo adecuado del humedal a través de sensibilización y construcción colectiva de</p>	<p>Desarrollar procesos colectivos de normas de uso y manejo del humedal desde los grupos de interés en éste, hacia la</p>	<p>Mediano plazo</p>	<p>La comunidad circundante al humedal, así como los visitantes se comprometen conscientemente con</p>

normas y espacios de reflexión.	comunidad circundante.		sus normas de manejo y uso
Generar una participación interinstitucional y comunitaria en la gestión ambiental del humedal, donde se conforme un comité de seguimiento para cuando se ejecute el Plan de manejo ambiental, y se logre desarrollar la planeación estratégica, las acciones de fortalecimiento de la organización comunitaria en torno al humedal. Además, de fomentar el desarrollo de actividades de intercambio de experiencias entre organizaciones municipales y nacionales.	Establecer mecanismos de comunicación y de trabajo en equipo de las entidades locales, departamentales nacionales, las comunidades de influencia y grupos de interés en el humedal, para elaborar acciones conjuntas de conservación y recuperación del humedal, así como de control de impactos negativos al mismo.	Mediano plazo	Plan de Acción interinstitucional y comunitario para contrarrestar las problemáticas en el humedal y para desarrollar gestión ambiental en torno a su conservación y recuperación
Creación y consolidación de una estrategia de administración del humedal como área protegida, donde se inicie con la contratación o establecimiento de un convenio con una entidad para la administración del humedal, se defina un equipo de trabajo y realizar las respectivas contrataciones; gestionar todas	Contratar una entidad idónea para la administración de un área protegida como el humedal, que planifique, dirija, controle y optimice recursos, proyectos y acciones que se lleven.	Largo plazo	Acciones organizadas, coordinadas y optimizadas en el humedal que redundan en el proceso de conservación y rehabilitación.

las acciones pertinentes para cumplir con los requisitos de ley.			
Realizar el inventario de predios localizados en inmediaciones del humedal, identificando la existencia de conexiones al alcantarillado o sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.	Identificar predios cuyos vertimientos no son manejados a través del servicio de alcantarillado y/o no cuenten con sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y estén vertiendo al humedal.	Corto plazo	Disminuir los aportes de aguas residuales domésticas no tratadas al humedal.
Dragado de lodos y retiro de sedimentos acumulados, definiendo la capacidad hidráulica actual y las necesidades de intervención. Se dispondrán lugares estratégicos para ubicar adecuadamente dichos residuos, los cuales deben ser aprobados por las autoridades competentes y la misma comunidad.	Contribuir a la rehabilitación ecológica e hidráulica del humedal Universidad del Cauca mediante el retiro de parte de los lodos acumulados en éste.	Corto a mediano plazo	Aumentar la capacidad hidráulica del humedal a niveles adecuados para el óptimo funcionamiento del ecosistema y mantener dicha capacidad.
Recuperación y manejo de la vegetación como hábitat para la fauna silvestre nativa y migratoria en el humedal de Universidad del Cauca.	Habilitar la mayor cantidad de hábitats para fauna silvestre recuperando la cobertura vegetal y así mejorando la	Mediano plazo	Fomentar la sucesión vegetal que permita el desarrollo de la fauna silvestre propia de humedales.

	composición florística y estructura de las comunidades vegetales.		
Monitorear el comportamiento de la avifauna durante la intervención y posterior a la rehabilitación del humedal	Vigilar la respuesta de las diferentes especies de aves de especial atención a cualquier acción de rehabilitación o intervención general que se realice en los humedales	Largo plazo	Datos detallados sobre los cambios poblacionales de diferentes especies de aves, que permitan establecer zonas aptas para su conservación dentro del humedal.

Fuente: Elaboración propia para el estudio 28/03/2017

## 11. CONCLUSIONES

Los parámetros que permitieron realizar la evaluación ecológica conllevaron a analizar las características con que cuenta el humedal Universidad del Cauca y la quebrada Lame, teniendo presente su tamaño, posición, diversidad biológica, naturalidad, fragilidad, representatividad y sus posibilidades de rehabilitación destinadas a identificar, predecir e interpretar acciones sobre el bienestar de la comunidad y el ecosistema.

Los conflictos en este humedal se deben en gran parte a la accesibilidad del mismo por parte de la población, la cual, por falta de apreciación de los valores biológicos y ecosistémicos con los que cuenta esta zona, desarrolla actividades que ocasionan daños al ecosistema y generan problemáticas de alto impacto. La problemática encontrada en la zona está totalmente vinculada a la falta de pertenencia y educación ambiental, debido a que éstas ocasionan el desarrollo de técnicas inadecuadas, como por ejemplo la ganadería, el arrojo de basuras y escombros por parte de las comunidades vecinas al humedal, el uso de zonas no aptas con fines de construcción, el vertimiento de aguas servidas, entre otras.

El desarrollo de proyectos viales, de vivienda y toda aquella actividad en pro del “desarrollo” del territorio, han generado y provocado la desecación de los humedales y afloramientos de agua, esto debido al aumento en el aporte de sedimentos al agua, el abrupto cambio de uso de suelo, que a su vez genera erosión de las zonas aledañas al humedal, induciendo a estos sistemas hídricos graves alteraciones en las coberturas vegetales, ocasionando pérdida de especies de fauna y flora, generando desequilibrio en los procesos funcionales del ecosistema y, finalmente, como consecuencia directa, graves alteraciones de orden hidrológico.

Los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del



espacio, del suelo y recursos naturales y dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial.

Se debe iniciar con el reconocimiento de éstos ecosistemas y su importancia por las entidades encargadas de su manejo como Planeación municipal y la Corporación Autónoma del Cauca, las cuales deben realizar un trabajo articulado que conlleve a su conservación y buen manejo. Es preciso aclarar que estos procesos están determinados por las acciones regidas por la gobernabilidad de las entidades ambientales y las comunidades.

De acuerdo al análisis de los impactos, se concluye que el humedal ha sufrido una serie de transformaciones que causaron su deterioro, esto reflejado tanto en fauna como en flora, lo cual se evidencia en que más del 30% de la población evaluada en este estudio extrae diferentes recursos como madera para leña, espedones, además usan áreas específicas para pastoreo de ganado y proyectos de vivienda que invaden el interior de la ronda del humedal; por lo anterior se hace urgente que se ejecuten medidas de protección y conservación para limitar el área y compensar la degradación de los atributos estructurales y funcionales del ecosistema.

A partir de la caracterización social, se determinó que la principal problemática del humedal radica en la falta de pertenencia y de educación ambiental, por ello los objetivos de manejo y el plan de acción se formularon teniendo en cuenta que el desarrollo de actividades para el proceso de rehabilitación, debe llevar un acompañamiento técnico, institucional y comunitario; además, los habitantes de la zona relacionan su alto grado de deterioro con la falta de una autoridad ambiental que vele por la preservación y conservación del humedal.

Las actividades continuas tales como explanación y relleno del humedal han ocasionado el taponamiento de los ojos de agua, generando una desecación de la zona, siendo éste el ambiente propicio para la aparición de especies como *Pennisetum clandestinum*, *Melinis minutiflora* y *Brachiaria mutica*, que afectan la diversidad del lugar.

A causa de la pérdida de la capa boscosa por quemas, talas, construcción de caminos transversales al humedal, se ha originado propagación de pastos, convirtiendo la zona del humedal en área de potreros.

El insuficiente control y vigilancia por parte de los entes institucionales, sumado a la falta de dirigencia política, la omisión e incumplimiento de las normas establecidas en torno al manejo de estos ecosistemas, impide dar garantías a la conservación de un bien común como lo es el humedal.

## 12. RECOMENDACIONES

Realizar estudios en el humedal, con el fin de obtener mayor información del progreso que éste manifiesta a través del tiempo y la reacción que pueda presentar frente a las propuestas de manejo del humedal que se implementen.

Es importante la vinculación de la comunidad en estos procesos de manejo, uso, recuperación y conservación del humedal y la quebrada Lame ya que ellos a través de su participación pueden evidenciar la problemática del ecosistema y también proponer soluciones en beneficio del humedal, esto con el fin de que se apropien de la zona, convirtiéndose en sus principales beneficiarios.

Se hace indispensable capacitar con el personal idóneo a la comunidad aledaña involucrada, para llevar a cabo las diferentes acciones en pro del mejoramiento del humedal.

Realizar campañas continuas sobre el manejo de residuos sólidos y sus lugares de disposición, en forma de carteles alusivos al buen manejo y limpieza del lugar, minimizando el impacto generado por las comunidades vecinas al igual que las personas que solo van de paso.

Mediante la ejecución de los lineamientos propuestos para el manejo y recuperación del ecosistema, se hace necesaria la protección y conservación de la franja de bosque en sucesión secundaria que aún se conserva en el lugar, a pesar de las múltiples intervenciones que se evidenciaron ya que esta franja es de vital importancia para aislamiento y nicho para especies migratorias que hacen parte de la dinámica del humedal.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- Artunduaga, L. (2007). Caracterización ambiental de los humedales en una franja subandina del Municipio de Popayán. Tesis de pregrado. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Popayán, Cauca.
- Blanco, D. (2007). Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Ciencias biológicas. Buenos Aires, Argentina
- Caicedo, R. & Chilito, J. (2007) Diagnóstico y formulación de estrategias participativas para la recuperación y conservación del humedal Las Guacas Municipio de Popayán. Tesis de pregrado. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Popayán, Cauca.
- Calambas, J., Gaón, V., Sarmiento, V. Formulación del plan de manejo y rehabilitación del humedal universidad del cauca, municipio de Popayán. Tesis de pregrado. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, Popayán, Cauca.
- Castillo, D., J. Ipiá & J. Zúñiga (2013). Caracterización biológica y socioeconómica del humedal universidad, municipio de Popayán, Colombia. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol 11 No. 1 (174 -183).
- Secretaria de la Convención de Ramsar. (2006). Manual de la convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los humedales. Gland.
- CEPAL, (2010) Serie Desarrollo Territorial No. 17 Métodos y aplicaciones de la planificación -----regional y local.
- Chaparro, A. (2007). Valoración cualitativa del Humedal de Torca por contaminación ambiental de residuos sólidos. Tesis de pregrado. Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Bogotá, Colombia.

Conesa, V. (2010). Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Cuarta Edición. Grupo Mundi-prensa, Madrid.

Congreso de la República. (1997). Ley 357 de 1997. Por la cual se aprueba la convención relativa a los humedales de importancia especialmente como hábitat de Aves Acuáticas. Diario Oficial. Bogotá, Colombia., D.C.

Congreso de la República. (2005). Decreto 1220 (21. Abril. 2005). Bogotá, D.C. 38 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 196 (1. Febrero. 2006). Bogotá, Colombia, D.C. 2006.

Presidencia de la República. (1974). Decreto 2811 (18. diciembre. 1974). Bogotá, Colombia. D.C. Documento Resumen. Diario Oficial No. 34.243.

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (Enero de 2010). Plan de manejo del complejo de humedales de la meseta de Popayán. Recuperado de: [http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH\\_meseta\\_popayan.pdf](http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH_meseta_popayan.pdf)

Corporación Autónoma Regional del Cauca. (Febrero de 2006). Caracterización ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca. Recuperado de: [http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/Informe\\_final\\_humedales\\_Agosto\\_2006.pdf](http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/Informe_final_humedales_Agosto_2006.pdf)

Escobar, J. (2007). Caracterización ambiental y socioeconómica de la quebrada Lame. Universidad del Cauca. Versión preliminar para Colombia. Manuscrito no publicado.

Geilfus, F. (1997). 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación,

monitoreo, evaluación. Informe de síntesis. El Salvador : Prochamate-IICA.

Herrera, M., Sepulveda, M. V Aguirre, N. (Marzo de 2008). Análisis sobre la aplicabilidad de las herramientas de gestión ambiental, para el manejo de los humedales naturales interiores de Colombia. *Gestión y Ambiente*. Vol 11 No. 2 de agosto de 2008 (1 -14). Recuperado en: <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/368791>

Jaramillo, P. (2005). Instrumentos y herramientas para la priorización de problemas en el diseño y gestión de proyectos. Resumen ejecutivo. Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia. Medellín.

Mora, F. & Vargas, O. (2007). La restauración ecológica: su contexto, definiciones y dimensiones. Estrategias para la restauración ecológica del bosque alto Andino (caso de la reserva forestal municipal de cogua). Cogua. Universidad Nacional de Colombia.

Morales, S. (2006). Estudio del Humedal Las Guacas, Universidad del Cauca. Popayán, Cauca.

Morales, S. (2014, agosto). [Entrevista con Sandra Morales, Ecóloga, docente de la Universidad del Cauca, visita al humedal Universidad del Cauca].

OPEPA. (Enero de 2010). Organización para la Educación y Protección Ambiental. Recuperado en:[http://www.opepa.org/index.php?Itemid=31&id=197&option=com\\_content&task=view](http://www.opepa.org/index.php?Itemid=31&id=197&option=com_content&task=view).

Paz, J. (2014, agosto). [Entrevista con Juan Pablo Paz, Ecólogo, docente de la Universidad del Cauca, visita al humedal Universidad del Cauca].

Pintos, P. y Sgroi, A. (2012). Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina. Estudio de la megaurbanización San Sebastián. AUGMDOMUS. Volumen 4. Año 2012.

Concejo Municipal (2002). Acuerdo número 06 de 2002. Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial y se dictan otras disposiciones. Popayán, Cauca.

Congreso de la República. Ley 388 (18, Julio, 1997). Por la cual se aprueba el ordenamiento del territorio municipal. Diario Oficial. Bogotá, D.C.

RAMSAR. (1971) ¿Qué son los humedales? Irán: Convención sobre los humedales. Documento informativo.

RAMSAR. (2011) Valores líquidos de Ramsar. Informe ejecutivo. Secretaria de la Convención de Ramsar. Suiza.

Ruiz, F. (2001). Cómo elaborar una entrevista. En: Acevedo, A. El proceso de la entrevista: concepto y modelos. Medellín. Departamento MIDE.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002). Pérdida y alteración de los ecosistemas. Recursos Naturales, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México: SEMARNAT.

Secretaria de la Convención de Ramsar. (2006). Manual de la convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los humedales. Gland.

Secretaria de la Convención de Ramsar. (2013). Manual de la convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los humedales. Gland. Sexta Edición

Society for ecological restoration international –SER. (2004). Principios de SER International

sobre la restauración ecológica . Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. Tucson, Arizona, Estados Unidos: Tucson.

Silva, A. & Valenzuela, E. (2014) Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal Tibanica. Informe ejecutivo. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá D.C.

Subsecretaria General del Gobierno. (2009). Elaboración de diagnósticos participativos. Informe técnico. Santiago de Chile. Ministerio Secretaría General del Gobierno.



## 14. ANEXOS

### ANEXO A.

#### Formato para entrevista semi-estructurada

*Como parte de procesos académicos en la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas de la Universidad de Manizales, se está realizando una investigación sobre el “ANÁLISIS DEL IMPACTO ECOSISTÉMICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA MICROCUENCA LAME Y HUMEDAL UNIVERSIDAD DEL CAUCA, GENERADO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDADELA LAS GUACAS, (MUNICIPIO DE POPAYAN, CAUCA)”. La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación. Agradecemos su colaboración*

#### A. Información Básica:

Encuestador (a): \_\_\_\_\_

Encuestado (a): \_\_\_\_\_

Fecha y hora de entrevista: \_\_\_\_\_

Barrio/ Vereda: \_\_\_\_\_

#### B. Información Sobre Vivienda:

1. Uso: Solo vivienda ( ) Vivienda y otra actividad ( )

2. La casa es: Propia ( ) Alquilada ( ) Otro ( )

3. Posee energía eléctrica: Si ( ) No ( )

4. Posee acueducto: Si ( ) No ( )

5. Posee Teléfono: Si ( ) No ( )

6. Posee alcantarillado: Si ( ) No ( )

7. Si responde NO, que tipo de manejo hace de las aguas servidas? \_\_\_\_\_

8. Como hace el manejo de los residuos sólidos (basuras)? Las recolecta Serviaseo ( ) las quema ( ) las recicla ( ) las arroja a algún sitio ( )

#### C. Información Sobre Familia:

9. ¿Cuántas personas habitan su casa? Hombres \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Mujeres: \_\_\_\_\_ edad: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántas personas trabajan en su familia? \_\_\_\_\_ ¿En que trabajan? \_\_\_\_\_  
Dónde: \_\_\_\_\_

D. Información de Actividad Económica:

11. ¿Realiza alguna actividad Agrícola, Pecuaria o Forestal?

Si ( ) No ( ), que otra actividad desempeña: \_\_\_\_\_

SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA CONTINÚE A LA PREGUNTA No. 11, DE LO CONTRARIO SIGA A LA PREGUNTA No. 12.

12. ¿Cuál? Agrícola ( ) Pecuaria ( ) Forestal ( )

E. Información ambiental con respecto al humedal “Universidad del Cauca”

13. ¿Sabe usted que es un humedal? Si ( ) No ( )

14. ¿En su concepto un humedal es?

Un lago ( )

Una zona verde rodeada de árboles\_

Un pantano ( )

Un lugar húmedo ( )

15. ¿Sabe usted de la existencia del humedal Las guacas o Universidad del Cauca 1,2,3? Si ( ) No ( )

SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA CONTINÚE A LA PREGUNTA No. 16, DE LO CONTRARIO SIGA A LA PREGUNTA No. 17.

16. ¿Cree que la apariencia del humedal es?

Buena ( ) Mala ( ) Regular ( )

17. ¿Cuál creería usted que es la principal razón que afecta a los humedales?

Falta de conciencia ( )

Contaminación por basuras

Pastoreo de ganado ( )

Construcción de urbanizaciones

Arrojo de Aguas servidas\_

Arrojo de Escombros ( )

Drogadicción, alcoholismo, hurto, etc. ( )

Falta de autoridad ambiental ( )

Falta de conocimiento ( )

Falta de educación ( )

18. Para usted, ¿cuál es la/el principal entidad o grupo que considera debería de preocuparse por la conservación y mejoramiento del humedal?

Ciudadanía

Universidad del Cauca

Alcaldía municipal  
Gobernación del Cauca  
Corporación autónoma regional del Cauca C.R.C.  
Corporación minuto de dios  
Las comunidades  
Ninguno

19. ¿Cómo considera que se afecta el humedal si no hay conocimiento y educación?  
Positivamente ( ) Negativamente ( ) No lo afecta ( )

20. ¿Realiza actualmente un aporte a la conservación y mejoramiento del humedal? Si  
( ) No ( )

21. ¿Qué propondría usted para el mejoramiento del humedal?

Siembra de árboles ( )

Presencia de las autoridades ( )

Educación ambiental ( )

Jornadas de limpieza de la zona\_

Aislamiento del humedal para evitar el ganado ( )

Manejo de los escombros y/o residuos producto de las construcciones ( )

22. Cree usted que vivir ceca al humedal, si no se le da un manejo ambiental adecuado puede convertirse en un problema para las comunidades (basurero, proliferación de insectos, malos olores) Si ( ) No ( )

23. ¿Estaría dispuesto a aportar de diferentes formas al mejoramiento del humedal? Si  
( ) No ( )

SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA CONTINÚE A LA PREGUNTA No. 24, DE LO CONTRARIO SU ENCUESTA HA FINALIZADO!

24. ¿Cómo?

Horas de trabajo ( ) ¿Cuántas? \_\_\_

Dinero ( ) ¿Cuánto? \_\_\_

Insumos ( )

Refrigerios ( )

¡GRACIAS POR EL TIEMPO PRESTADO

