

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN HUMEDALES



Elkin Javier Moreno Rey ID 481984

Fabio Andrés Gómez Rozo ID 484191

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

VILLAVICENCIO, META

2021

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN HUMEDALES: REVISIÓN LITERARIA

Elkin Javier Moreno Rey ID 481984

Fabio Andrés Gómez Rozo ID 484191

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL



ASESOR

MATEO AGUDELO VARELA

Ingeniero civil, especialista en planeación ambiental y Magíster en Gestión Ambiental Sostenible

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

VILLAVICENCIO, META

2021

AUTORIDADES ACADÉMICAS

CESAR AUGUSTO PÉREZ LONDOÑO

DIRECTOR DE SEDE

HENRY VERGARA BOBADILLA

SUBDIRECTOR ACADÉMICO

RUTH EDITH MUÑOZ JIMÉNEZ

SUBDIRECTORA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

RAÚL ALARCÓN BERMÚDEZ

DECANO FACULTAD DE INGENIERÍAS

MARÍA LUCRECIA RAMÍREZ

JEFE DE PROGRAMA

PEDRO GUTIÉRREZ AGUILERA

COORDINADOR DE INVESTIGACIONES

Página De Aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

Villavicencio, noviembre de 2021

Página de advertencia

La Universidad Cooperativa de Colombia No se hace responsable por los Conceptos
emitidos por los autores.

Dedicatoria

A Dios por permitirme hoy en día llegar hasta este momento de mi vida.

A mi familia los cuales me han apoyado desde el comienzo de mi carrera, a mis padres que han sido incondicionales conmigo, que siempre han estado apoyándome y ayudando en todo lo que necesito. A mi hermano que hoy en día no nos acompaña pero que siempre estuvo para mí. A las personas que hoy en día no están conmigo pero que fueron muy importantes en este proceso de formación y que fueron de gran apoyo y motivación. A la Universidad cooperativa de Colombia por todo lo que nos ha brindado en estos años de estudio, a todos los docentes que de una manera u otra aportaron con sus conocimientos tanto en lo educativo como en lo personal y a todos mis compañeros y colegas que me acompañaron a lo largo de la carrera.

Andrés Gómez

A mi amada familia, ya que sin su apoyo este triunfo no hubiera sido posible. Infinitas gracias a mis padres, porque siempre han estado apoyándome e impulsándome a seguir adelante y no desfallecer cuando las cosas se ponían difíciles; también, por el esfuerzo que hicieron para que pudiera estudiar esta dura pero bonita carrera; a mi hermana y demás familiares, por el apoyo y comprensión que me brindaron para poder culminar este título universitario.

Elkin Moreno

Agradecimientos

Los autores de este trabajo brindan sus agradecimientos,

A: La universidad cooperativa de Colombia con su sede en la

Ciudad de Villavicencio (Meta) por brindar la carrera de ingeniería civil

A: Su rectora Maritza Rondón Rangel

A: Él asesor del proyecto de grado Ingeniero civil especialista y magister en gestión ambiental Mateo Agudelo Varela

A: los diferentes directivos y docentes de esta facultad que hicieron posible la formación en ingeniería civil

Tabla de contenido

1. Introducción	9
2. Objetivos	11
2.1 Objetivo General:	11
3. Justificación	12
4. Planteamiento del problema	13
5. Marco teórico	14
5.1 Marco normativo	17
6. Humedal Urbano	21
7. Importancia de los Humedales	21
8. Cantidad de humedales, lagos, lagunas, y otros cuerpos de agua, que existen en Colombia	22
9. Función de los humedales	23
10. Análisis	25
11. Conclusiones	30
12. Bibliografía	32

1. Introducción

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por su capacidad para la depuración de aguas residuales, la reducción del dióxido de carbono, la regulación de las temperaturas y su rol como refugio para aves migratorias. Debido a estas características los humedales son considerados como los “riñones de la tierra” y “supermercados ecológicos” (Ma et al., 2012). Sin embargo, el crecimiento urbano y el desarrollo de actividades antrópicas han disminuido el tamaño de estos ecosistemas. De acuerdo con algunas investigaciones de Ramsar (2015), se identifica que en el siglo XX los humedales han perdido entre un 64% y 71% de su extensión.

Pese a la amplia normatividad sobre el tema de humedales en el país (Convención Ramsar, 2010), donde se reconoce su importancia como ecosistemas estratégicos, se promueve su conservación, manejo sostenible y recuperación, en la región Orinoquía y en especial en el municipio de Villavicencio, se evidencia poco interés por el tema por parte de las entidades ambientales ya que ni siquiera los medios de comunicación hacen énfasis en las problemáticas ambientales, no se hace cumplir la legislación vigente, priman los intereses económicos sobre los ambientales a la hora de decidir el destino de estos ecosistemas urbanos. A partir de la información secundaria sobre los humedales existentes en el municipio de Villavicencio y su manejo (Cartilla de áreas protegidas, COORMACARENA, 2014), en algunas entidades públicas como CORMACARENA que interviene a los 29 municipios del departamento del Meta los cuales entraron a formar parte de su área de jurisdicción; con esto, los 14 municipios que hacían parte de CORPORINOQUIA y otros cinco que compartían los dos organismos ambientales

quedaron solamente bajo el control de la primera; así como la intervención de la secretaria de medio ambiente de la alcaldía de Villavicencio, se logró identificar que el municipio cuenta con 8 zonas de reserva reconocidas (Secretaria de medio ambiente): - Humedal Zuria - Zona reserva forestal de Buena Vista - Reserva forestal protectora de los caños: Grande, Pendejo, San Luis de Ocoa - Zona reserva forestal protectora El Charco 5 - Reserva forestal protectora cerro Vanguardia - Reserva forestal protectora cuenca alta del caño Vanguardia - Zona de reserva natural Parque Coroncora - Humedal de Kirpas Pinilla

2. Objetivos

2.1 Objetivo General:

generar un plan de desarrollo social, económico y ambiental sostenible, utilizando y desarrollando los recursos de una manera racional y protegiendo el entorno natural

2.2 Objetivos Específico:

- Establecer los beneficios obtenidos de la construcción sostenibles
- Analizar alternativas de materiales y recursos a implementar en la construcción sostenible en humedales
- Proyectar las ventajas del desarrollo equilibrado del entorno natural

3. Justificación

Si bien los humedales brindan diversos servicios ambientales, estos cuerpos de agua son vistos como un problema para el desarrollo de algunas actividades humanas tales como la urbanización o el desarrollo de infraestructura, de forma que su presencia se considera como un obstáculo más que como un beneficio. Como resultado, los asentamientos humanos adyacentes a los humedales carecen de una adecuada asimilación de sus entornos territoriales acuáticos, manifestándose en una conflictiva relación territorial que termina por degradarlos (Escobar, 2011). En algunos países, el deterioro de humedales ha alcanzado cifras críticas, por lo que es necesario identificar acciones para contrarrestar su degradación; el reto para la protección de humedales, es la integración todas las dimensiones asociadas a ellos, tanto en sus componentes biológicos, económicos, sociales y culturales, de lo contrario, las estrategias estarán limitadas al no tener presentes las interconexiones sociedad-naturaleza y las fuerzas condicionantes de naturaleza política, económica y cultural que interactúan en el espacio geográfico (Russi et al., 2013) la planificación científica es la tarea principal en el desarrollo global, se deben coordinar las relaciones entre la planificación urbana y la planificación ambiental sostenible y promover la mejora mutua de ambos hay que adherirse al modelo de desarrollo basado en los recursos y orientado hacia el mercado, haciendo un mejor uso de la superioridad de medios y las características ambientales, creando y desarrollando nuevos aprovechamientos. Si se trabaja en un plan de desarrollo social, económico y ambiental sostenible, que utilice y desarrolle los recursos de una manera racional y proteja el entorno natural se obtiene un «desarrollo equilibrado enfocado a las personas», manteniendo el progreso económico sin destruir el ambiente, salvaguardando los intereses de la población y permitiéndoles beneficiarse de ello mientras protegen y construyen su entorno

4. Planteamiento del problema

La sustentabilidad ambiental es uno de los temas más debatidos en la actualidad. Se discute frecuentemente en los países sobre la utilización de los recursos naturales y su preservación para generaciones futuras. En las últimas décadas, con los cambios evidenciados en los ecosistemas de nuestro planeta, la idea de desarrollo sostenible ha ido ganando relevancia y generado medidas que terminaron por incidir en la minimización y reparación de los daños ambientales generados por los asentamientos humanos sobre los humedales. Este recurso natural y patrimonio colectivo debe ser utilizado adecuadamente y en forma planificada, asegurando su calidad y permanencia en el tiempo (Nogue 1989) De lo anterior surge como pregunta de investigación para esta propuesta: ¿Se puede coordinar las relaciones entre la planificación urbana y la planificación ambiental sostenible y promover la mejora mutua de ambos?

5. Marco teórico

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

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

Negociado por los países y organizaciones no gubernamentales, que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la convención abarcan todas las 10 regiones geográficas

regiones geográficas del planeta. (Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010) En Colombia la convención Ramsar fue ratificada e integrada a la normatividad nacional por medio de la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998 durante la reunión panamericana de la convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigor para el país a partir del 18 de octubre de 1998. (IAVH 1998). La misión de la convención

es " la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos. Proporcionan servicios esenciales y suministran toda nuestra agua potable. Sin embargo, continúa su degradación y conversión para otros usos. La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas. En el marco de los "tres pilares" de la Convención, las Partes Contratantes se comprometen a (Lista Ramsar):

- De trabajar en pro del uso racional de todos los humedales su territorio.
- Designar humedales idóneos para la lista de humedales de importancia internacional y garantizar su manejo eficaz. - cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales y especies compartidos.

Un ecosistema: es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo).

El término agua residual: define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

La escorrentía superficial: describe el flujo del agua, lluvia, nieve, u otras fuentes, sobre la tierra, y es un componente principal del ciclo del agua. A la escorrentía que ocurre en la superficie antes de alcanzar un canal se le llama fuente no puntual.

Drenaje pluvial: Se conoce con este nombre al sistema de drenaje que conduce el agua de lluvia a lugares donde se organiza su aprovechamiento. En muchas localidades no se realiza la diferenciación entre drenaje sanitario y pluvial y todo el material recolectado es concentrado al mismo destino causando que todos los tipos de desechos se junten.

El sedimento: Es un material sólido acumulado sobre la superficie terrestre derivado de las acciones de fenómenos y procesos que actúan en la atmósfera, en la hidrosfera y en la biosfera (vientos, variaciones de temperatura, precipitaciones meteorológicas, circulación de aguas superficiales o subterráneas, desplazamiento de masas de agua en ambiente marino o lacustre, acciones de agentes químicos, acciones de organismos vivos).

Jarillón: Es una estructura construida en concreto o en tierra armada y empedrada de pasto Kikuyo que se utiliza en varias actividades especialmente para contener grandes cantidades de agua evitando las inundaciones, aislar sectores de rondas de ríos o causes y así como también para delimitar o aislar parques naturales.

5.1 Marco normativo

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

A continuación, en la tabla 1, se presenta un resumen de la normatividad ambiental en Colombia, referente a los humedales

NORMA	DESCRIPCIÓN
Convención RAMSAR,1971 comunidad internacional	Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas
Convenio sobre la diversidad biológica, 1992 comunidad internacional	Convenio de la diversidad biológica (Río de Janeiro, 1992)
Constitución Política de Colombia,1991 Congreso de Colombia	Artículo 58: Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no podrán ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por

ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social.

Artículo 63: Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Artículo 366. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos,

	<p>en los planes y presupuestos de la nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.</p>
<p>Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974</p>	<p>Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.</p>
<p>Decreto 1541 de 1978 ministerio de agricultura</p>	<p>Se reglamenta la parte III del libro II del decreto - ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la ley 23 de 1973, normas relacionadas con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas</p>
<p>Decreto 1594 de 1984 ministerio de agricultura</p>	<p>Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de flora y fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarinas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así:</p> <p>a) Consumo humano y doméstico b) Preservación de flora y fauna c) Agrícola d) Pecuario e) Recreativo f) Industrial g) Transporte.</p>
<p>Ley 99 de 1993 congreso de Colombia</p>	<p>Por la cual se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y</p>

	<p>conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones Art.1. Dentro de los principios generales ambientales dispone en el numeral 2 que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. Art.116 lit. g, autoriza al presidente de la república para establecer un régimen de incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.</p>
Ley 165 de 1994 congreso de Colombia	<p>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la diversidad biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.</p>
Ley 357 de 1997 congreso de Colombia	<p>Por medio de la cual se aprueba la "Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves silvestres", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).</p>
Resolución N.ª 157 de 2004 AVDAT	<p>Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención RAMSAR.</p>

Resolución N.º 196 de 2006 MAVDT	"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia".
-------------------------------------	---

. Fuente: secretaria de medio ambiente, Villavicencio

6. Humedal Urbano

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

7. Importancia de los Humedales

Los humedales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son físicas: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización micro climática; Químicas: regulación de ciclos de nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; Bio- Ecológicas: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono; y Sociales: sistemas productivos y socioculturales 12 (economías extractivas, pesca

artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. Algunos humedales sustentan procesos comerciales, tales como la industria del palmito, y la explotación forestal en cativales y guandales. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación. (Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt. 1998).

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

La extensión global de los humedales ha sido estimada entre 1280 y 917 millones de hectáreas, incluyendo humedales costeros y de interior (lagos, ríos y pantanos), áreas marino-costeras (con una profundidad de 6 metros por debajo de la marea baja) y humedales artificiales como reservorios y campos de arroz. Sin embargo, se considera que esta información no incluye todos los tipos de humedales, como las planicies de inundación intermitentes, turberas, pastos marinos y planicies costeras, y que se requieren más datos para varias regiones geográficas, especialmente para el Neotrópico (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Según el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, el país cuenta con 3.019.965 has de humedales (cuerpos de agua artificiales y naturales continentales, hidrofilia continental, lagunas costeras, manglares), los cuales corresponden al 2.65% de la superficie continental de Colombia. Se destaca la región Caribe que contiene el 30% de los complejos reconocidos y el 71% de los grandes humedales, como los complejos depresión Momposina, Magdalena medio y Río Atrato. Es importante señalar que esta aproximación no necesariamente refleja la extensión, pues en la 13 Orinoquia y Amazonia, con solo siete y seis complejos respectivamente, cada uno de ellos abarca una superficie de magnitud comparable a algunos del Caribe.

9. Función de los humedales

Los humedales representados en lagos, lagunas, embalses, ciénagas y pantanos, entre otros, tienen importancia ecológica en la medida que son zonas amortiguadoras de niveles de aguas altas y lugares de refugio ecológico transitorio de especies migratorias y de alta productividad biológica (Ramsar, 2010). Los humedales han sido considerados como uno de los ecosistemas de mayor importancia, debido a que proveen una serie de servicios ecosistémicos, dos de los más importantes servicios relacionados con el bienestar humano corresponden a la disponibilidad de agua y al abastecimiento pesquero. Las pesquerías del interior son de particular importancia en los países en desarrollo, y son, en muchos casos, la fuente primaria de proteína animal a la que tienen acceso las comunidades rurales. Por otra parte, el agua subterránea, que se recarga a menudo a partir de los humedales, desempeña un importante papel como fuente de agua, ya que se estima que de 1.5 a 3 millones de personas dependen de estos sistemas como fuente de agua potable. Otros servicios derivados de los humedales corresponden a la purificación de agua y detoxificación de desechos, regulación climática y mitigación del cambio climático (Secretaría de la convención de Ramsar, 2010).

Por otra parte, puede afirmarse que los humedales del país concentran una proporción significativa de la biodiversidad, representada en una flora y fauna relativamente restringida y especializada a estos espacios ecosistémicos. También funcionan como hábitats clave para el mantenimiento de la fauna reofítica, como los peces de los ríos y como lugares de paso de la avifauna migratoria. Adicionalmente, se destacan por la unicidad de algunos sistemas de humedales, debida al marcado endemismo de algunos elementos de la biota, que los convierte en escenarios irremplazables en términos de sus atributos biológicos (Naranjo et al, 1999)

Los tipos de humedales existentes varían con respecto de su localización, régimen de inundación o tipo de vegetación., los humedales han sido clasificados principalmente en tres ámbitos.

Marinos y estuarinos: incluye aquellos humedales ubicados sobre la zona costera cuya entrada de agua es principalmente salada o salobre (mezcla de agua dulce y salada), debido a entradas ocasionales de agua dulce.

Lacustres: incluye aquellos humedales situados en zonas represadas como los lagos, y a aquellos humedales que se originan a orillas de éstos.

Palustres; dentro de esta clasificación se incluyen los humedales cuya entrada de agua es únicamente dulce, es decir, aquellos humedales que se ubican en las zonas de borde de ríos, lagunas de agua dulce o planicies inundables.

Los humedales son reconocidos por las múltiples funciones que desempeñan:

- 1) Sirven de hábitat, ya que brindan refugio para una gran variedad de fauna acuática, terrestre y de aves.
- 2) Se producen productos que sirven como materia prima para construcción, recursos alimenticios, medicinales y ornamentales, todos éstos, resultado de los procesos químicos y biológicos de los humedales.
- 3) La belleza escénica y el aporte recreativo y educacional son funciones culturales de los humedales.
- 4) Regulan procesos ecológicos esenciales para la vida, ejemplo de ello son los ciclos hidrológicos y de carbono.

10. Análisis

1. De acuerdo al Comité Interinstitucional de Humedales de Villavicencio (COHUVI), hay un total de 200 humedales, de los cuales seis de estos, ya han sido declarados y están bajo el amparo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área Manejo Especial la Macarena (Cormacarena), que son los humedales Coroncoro, El Charco-Oasis, Kirpas-Pinilla-La Cuerera, Caracolí, Suria y Calatrava, con el fin de afianzar el seguimiento, actualización y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, teniendo en cuenta la importancia estratégica que tienen en el desarrollo actual y futuro de la ciudad de Villavicencio (Alcaldía de Villavicencio, 2017).

El Parque Ecológico Humedal El Charco-Oasis es un área protegida de la ciudad de Villavicencio Meta, un ecosistema estratégico que corresponde a un bosque de galería secundario considerado un área de recreación, que en su interior se encuentra con el nacimiento del caño Oasis; se ubica en las coordenadas planas: 653775,17 metros al Este y 455891 metros al Norte, y cuenta con un área de ronda de protección y 5,69 ha de delimitación para un área total de 10,74 ha (Cormacarena, 2011; Ortiz Moreno, 2018). Limita al suroeste con la Universidad Santo Tomás campus Aguas Claras y la carrera 22 como vía principal que conduce al municipio de Puerto López, al norte con la urbanización Bosques de Vizcaya y al este con la Calle 1 que conforma el anillo vial.

- **Construcción sede Aguas Claras En Humedal el Charco**

El proyecto de construcción de la sede aguas claras fue aprobado por la corporación ambiental Cormacarena.

La Universidad Santo Tomás propuso la puesta en marcha de un corredor ecológico que permita la conservación y preservación del humedal, además la Corporación como medida compensatoria, requirió la siembra de 1.000 plántulas nativas dentro del área del humedal, de las clases Cajeto o Hacedero el 40por ciento, Cámbulo 10 por ciento, Cañafistol 10 por ciento, Moriche 10 por ciento, y sobre la cuenca del río Ocoa de la ciudad de Villavicencio, 300 árboles de Cañafistol, Yopo y Algarrobo, además, aparte de sembrar deben hacer mantenimiento de los árboles del humedal por dos años, y de los del río por un año.

La Universidad Santo Tomás hizo la caracterización de los lixiviados y gases producidos de dicho sector. Los residuos que están ubicados en lo que es el parqueadero, deben ser sacados y depositados en un lugar adecuado, sin embargo, los desechos como llevan tantos años ya dejaron de ser tóxicos y hoy en día sirven de abono para la tierra. Dentro de la resolución figura el compromiso de Cormacarena, quien vigilará todo lo que pueda surgir en el lugar por si se llega a filtrar un mal olor o la comunidad se queja.

2. En Bogotá existen actualmente 13 Humedales, los cuales han sido catalogados como parques ecológicos distritales, y por ende son patrimonio natural de la ciudad. El Humedal Córdoba es aquel que se encuentra en mejor estado a comparación con el resto, además es quien alberga la mayor cantidad de especies en cuanto a fauna y flora se refiere. A través del tiempo la extensión territorial del Humedal Córdoba ha ido disminuyendo, antiguamente en la localidad de suba se encontraba una gran fuente ecológica compuesta por un eje que comenzaba desde el Rio Bogotá, luego el Humedal Juan Amarillo y culminaba en el Humedal Córdoba. Actualmente este eje no cuenta ni con la mitad de territorio que tiempo atrás ostentaba, la expansión de la ciudad, el trazado de espacio público y malla vial ha fragmentado los Humedales rompiendo de una manera inadecuada los ecosistemas. La fragmentación del Humedal Córdoba dejó como resultado tres subsectores sumando un área total de 40,51 hectáreas
- Proyecto: CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO PARA LA PRESERVACIÓN DE HUMEDALES, LOCALIDAD SUBA, BOGOTÁ D.C.

Generar en el Humedal Córdoba por medio de una intervención en unos puntos estratégicos del sector estudiado una serie de diseños que compongan un eje ecológico, el cual incentive a los habitantes del sector y la localidad en general a visitar y hacer del Humedal un atractivo turístico de esparcimiento y recreación pública, para que así se genere una apropiación e identidad con el lugar, concientizando a los habitantes a que ese espacio ecológico les pertenece y su deber es cuidarlo y luchar para que la inversión sea mayor por parte del gobierno en general a todos los Humedales de la ciudad

3. La ciudad de Shajiabang está localizada en el sur de la ciudad-prefectura de Changshu en la provincia de Jiangsu, situada en la región del Delta del Río Yangtzé en China. Cuenta con una superficie total de aproximadamente 80 kilómetros cuadrados y una población de más de 40.000 personas. Es una antigua ciudad con una profunda herencia cultural e histórica, situada en un humedal y rodeada por una amplia red de ríos y tierras inundables ricas en recursos.

En la década de 1980, siguiendo el principio de «protección estricta, explotación racional y uso sostenible», el gobierno local empezó a explotar los recursos que ofrecían las marismas de juncos de alrededor, planeando la transformación de la ciudad en un hermoso complejo turístico respetuoso con el medio ambiente y adecuado tanto para la vida de sus habitantes como para el ocio de los turistas.

Durante los últimos 20 años, Shiajabang ha seguido un modelo de «desarrollo equilibrado», promoviendo el turismo ecológico y la mejora del ambiente a través de este.

El crecimiento de la economía siempre ha sido el objetivo primordial, aunque insistiendo en el progreso científico y haciendo un esfuerzo por acelerar el desarrollo.

Como resultado, la industria turística ha ido creciendo poco a poco y la imagen urbana cambiando cada día. El reto ha sido mantener las características de la ciudad fluvial, pero con un sabor moderno, haciendo un esfuerzo por construir una urbe renovada con todas las infraestructuras y respetuosa con el medio ambiente sin descuidar una atmósfera de «desarrollo equilibrado» para la comunidad.

También se ha enfatizado la mejora de la calidad de vida de la población acelerando el ritmo del desarrollo comunitario rural, siempre con el propósito de mejorar la

satisfacción pública. También se han puesto en práctica firmes medidas para proteger el equilibrio ecológico y llevar a cabo proyectos en las marismas que promuevan la mejora continuada y efectiva del medio ambiente.

Por este motivo, la ciudad ha ganado el Premio Nacional para los Asentamientos Humanos Respetuosos con el Medio Ambiente, el título de Parque Nacional de Humedal Urbano, la Calificación Estatal para Atracciones Turísticas de Clase AAAA y otras menciones nacionales. El boom de la industria turística ha mejorado mucho el nivel de vida y las oportunidades de la población local, proporcionando un mayor número de empleos (especialmente para las mujeres y los estratos de menores ingresos) y promoviendo adecuadamente un desarrollo equilibrado de la comunidad local.

11. Conclusiones

1. Una construcción sostenible es la que ha tenido respeto y compromiso con el medioambiente. Mediante el uso eficiente de las energías renovables, del agua y los materiales, reduce notablemente los impactos ambientales.

La construcción sostenible es aquella que no atenta contra el medioambiente, sino que por el contrario da a sus habitantes recursos y diferentes formas de reciclar, reutilizar y reducir el consumo del agua, la luz y los desechos.

2. Aunque se piensa que construir verde es más costoso, realmente no lo es. Muchos de los materiales cuestan lo mismo e incluso una edificación puede llegar a costar menos, debido a que se reducen notoriamente los costos en sistemas eléctricos y estructurales.

En cuanto a la disminución del gasto de agua, la construcción sostenible aplica estrategias para conservar el preciado líquido. Algunas edificaciones almacenan aguas lluvias recogidas de los techos y cubiertas, para regar los jardines y sistemas sanitarios.

Respecto a la energía, es uno de los grandes beneficios, debido a la instalación de paneles solares que ayuda con la reducción de casi el 30% en el consumo energético, en comparación a construcciones convencionales.

3. De acuerdo con el análisis realizado a los resultados de los diversos artículos e investigaciones del concreto modificado con poliestireno expandido como sustitución en diferentes porcentajes de agregado fino y grueso se puede concluir que este material tiene una alta funcionalidad como concreto liviano, es una alternativa de reemplazo de agregados finos y gruesos siempre y cuando se garanticen que las propiedades mecánicas no presentan cambios significativos

4. se debe fomentar el uso de materiales adecuados, materiales que generen un menor costo energético en cuanto a su producción y uso, que preferiblemente provengan de fuentes renovables, que tengan grandes posibilidades de ser reciclables y que, además, no afecten la salud ni el ambiente, así mismo, se convierten en requisitos para hacer de las construcciones lugares ambientalmente sensibles, económicamente sostenibles y sanamente habitables.

5. Las problemáticas en la mayoría de los humedales: Malos manejos de las fuentes hídricas, contaminación y taponamiento de estas causando problemas para el ecosistema acuático y los seres vivos que allí habitan. – uso de los Humedales como botadero de escombros y basuras en general. - Falta de apropiación por parte de los habitantes de los sectores aledaños. - Usos indebidos en las zonas interiores del Humedal

6. A pesar de que existen muchos artículos relacionados a la no construcción o intervención de ninguna clase en los humedales o sectores aledaños, se puede extraer de lo investigado que si se genera el proyecto adecuado, realizando un plan de manejo ambiental de acuerdo al sector, teniendo en cuenta una construcción sostenible que respete y se comprometa con el medio ambiente, usando diferentes alternativas de materiales a la hora de construir que compaginen, donde se dé una protección estricta, explotación racional y uso sostenible se puede transformar en ciudades en un hermoso complejo turístico respetuoso con el medio ambiente y adecuado tanto para la vida de sus habitantes como para el ocio de los turistas donde se ve reflejado un crecimiento Económico y tecnológico, promoviendo el desarrollo beneficioso para la población.

12. Bibliografía

ABELLA M.G.M. 2005, Desarrollo de una cultura ambiental en el contexto del humedal El Charco.

ABELLA M G.M y Pinzón R.O.L. 2006, Generación de una cultura ambiental en el contexto del humedal el charco, en el municipio de Villavicencio.

Secretaria de educación municipal UDEL # 3 V/cio. 2006-2012.

ABELLA M.G.M 2008. Descripción de la situación ambiental, priorización y descripción del problema ambiental. Municipio de Villavicencio comuna 5.

CORMACARENA-CORPA LLANOS. 2006 informe técnico final formulación del plan de manejo para el sistema de humedales Kirpas, Pinilla, La Cuerera, en el municipio de Villavicencio, en el departamento del Meta.

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

Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt. 1998.

Boletín informativo N° 9 biosíntesis. Hacia la conservación de los humedales de Colombia. Recuperado de: www.humboldt.org.co/download/bol09.pdf 59 Naranjo, et al (1999).

Humedales interiores de Colombia bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto Alexander Von Humboldt – Min Medio ambiente. Santafé de Bogotá.80 pág. Recuperado de:

www.humboldt.org.co/.../HUMEDALES_INTERIORES_DE_COLOMBIA. Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010. Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales.

Informe técnico No. 1. Gland, Suiza. Recuperado de:
http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_rtr01_s.pdf SIGAM 2006. Sistema de gestión ambiental de Villavicencio. Secretaria de Medio Ambiente - Alcaldía de Villavicencio-Corpallanos. 209 págs