

TITULO DEL PROYECTO
EVALUACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL TIBANICA

HEIDY NATALY CHURQUE GALLO
KAROL TATIANA LATORRE PINEDA

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE INGENIERIA
INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTÀ D.C.
2023

TITULO DEL PROYECTO
EVALUACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL TIBANICA

HEIDY NATALY CHURQUE GALLO
KAROL TATIANA LATORRE PINEDA

DIRECTOR: JAIME ALBERTO NAVARRO LOPEZ

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE INGENIERIA
INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTÀ D.C.
2023

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle especialmente a mi familia por el apoyo que día a día me brindaron para seguir luchando y cumplir mis metas, a los docentes que a través de cada clase me brindaron la formación para ser un mejor profesional y en especial a dios por brindarme la fortaleza y la sabiduría para saber afrontar los retos y creer en mí mismo, infinitas gracias.
Karol Tatiana Latorre Pineda

Quiero agradecer primeramente a dios porque si el nada hubiese sido posible, a la universidad ECCI por enseñarme y permitirme recorrer este camino a través de enseñanzas y sabiduría, agradecerle a el docente Jaime Alberto Navarro por brindarme su acompañamiento y asesoría a través de la conformación de este proyecto y muy en especial a mi familia por su apoyo incondicional para luchar por mis metas.
Heidy Nataly Churque Gallo

Contenido

INTRODUCCIÓN	20
MATERIALES Y MÉTODOS	21
Identificación del sitio de estudio:	21
3.3. TRANSFORMACIÓN DEL HUMEDAL	23
Análisis de la Coberturas del Humedal en los últimos años.	23
3.4 ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ARBÓREA DEL HUMEDAL	25
COSTOS:	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

RESUMEN

El Humedal Tibanica, en Bosa, es un ecosistema con vasta biodiversidad, desempeñando un papel crucial en la conservación de la fauna y la flora, además de proveer servicios ecosistémicos como la regulación del ciclo del agua. En 2006, en conformidad con el Decreto 190 de 2004, se instauró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para asegurar la sostenibilidad del humedal, fusionando el desarrollo humano con la preservación ecológica. Este PMA detallaba la delimitación del área, la zonificación ecológica, los protocolos técnicos de conservación y los recursos para su implementación. El propósito de este artículo es examinar la efectividad del PMA en lograr sus objetivos conservacionistas. Se recolectaron datos, principalmente de fuentes secundarias, para evaluar aspectos como el área de cobertura del humedal, estado de la biodiversidad y calidad del agua. Los indicadores derivados de esta información buscaron determinar el impacto real de las políticas de conservación en la sostenibilidad del Humedal Tibanica, teniéndose que en referencia al área de influencia del humedal esta ha disminuido con el tiempo, la calidad del agua sigue siendo deficiente a pesar de que la implementación del PMA es superior al 50%.

Palabras clave: Humedal Tibanica, conservación, biodiversidad, sostenibilidad.

ABSTRACT

The main objective of this article is to examine and evaluate the Tibanica wetland Environmental Management Plan (PMA), in addition to carrying out a comparative analysis of this tool as a management instrument. Wetlands are considered ecosystems of great strategic importance, as they perform vital functions by providing a wide range of environmental services. In this article, an analysis of the different measures established in the EMP of the Tibanica wetland has been carried out. The effectiveness of these measures has been evaluated in terms of their contribution to the conservation and preservation of the ecosystem. Likewise, those aspects that require continuous improvement have been identified, as well as the areas in which no management has been carried out up to now. This article seeks to generate valuable contributions for the continuous improvement of the management of the Tibanica wetland and the preservation of its ecosystem. Through a detailed analysis, it is intended to identify the most effective actions and strategies for the conservation of the wetland, as well as to propose specific recommendations to address the identified challenges.

Keywords: Environmental Management Plan, Ecosystem Services, Management, Preservation,

INTRODUCCIÓN

El humedal Tibanica, ubicado en la localidad de Bosa, ha sido ampliamente reconocido y valorado como un entorno de gran importancia ecológica debido a su rica biodiversidad [1], siendo el hogar de una amplia gama de especies de plantas acuáticas, aves migratorias, peces y otros organismos acuáticos desempeñando así un papel fundamental en la preservación de fauna tanto terrestre como acuática y la flora circundante [1]. Además, este actúa como un regulador natural del ciclo del agua, proporcionando servicios ecosistémicos esenciales [3].

Conscientes de la importancia de preservar y proteger el humedal Tibanica, para el 2006 se implementó un Plan de Manejo Ambiental diseñado con el propósito de garantizar su sostenibilidad a largo plazo [4]. Este plan tuvo como objetivo principal lograr un equilibrio armonioso entre el desarrollo humano y la conservación de la naturaleza, reconociendo la importancia de ambos aspectos. Su implementación fue una tarea desafiante, por lo que contó con la colaboración de diversos actores, como autoridades locales, organizaciones ambientales, científicos y comunidades locales [5].

Este se realiza teniendo en cuenta que, de acuerdo con el Decreto 190 de 2004, se establece en el artículo 89 que cada área designada por el Distrito Capital como parte del Sistema de Áreas Protegidas debe contar con un Plan de Manejo que sea aprobado por la autoridad ambiental competente [6]. Ahora, en relación con las Áreas Protegidas de Orden Distrital, la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) tiene la responsabilidad de desarrollar los Planes de Manejo Ambiental, los cuales son aprobados mediante un Decreto emitido por el alcalde Mayor y deben abarcar, como mínimo, los siguientes aspectos [7]:

a) delimitación y demarcación precisa de las áreas protegidas siguiendo el Plan de Ordenamiento Territorial; b) zonificación ecológica dentro de estas áreas protegidas, identificando las zonas que necesitan preservación y restauración, y las que pueden sostener actividades de aprovechamiento sostenible; c) aspectos técnicos relacionados con la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible. Estos estarán guiados por protocolos y planes vigentes, como el Protocolo Distrital de Restauración y el Plan de Manejo de Ecosistemas Estratégicos de Área Rural; d) recursos necesarios para implementar estas acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede notar que a nivel de legislación y aplicación de normas se han llevado a cabo esfuerzos significativos con el fin de promover la protección de las zonas consideradas como santuarios naturales de la ciudad y con el fin de educar y concientizar a la población sobre la importancia de la conservación del humedal, promoviendo prácticas sostenibles y fomentando la participación ciudadana en las labores de preservación.

De este modo, en este artículo se analiza la efectividad del PMA para cumplir con los objetivos de conservación del área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Identificación del sitio de estudio:

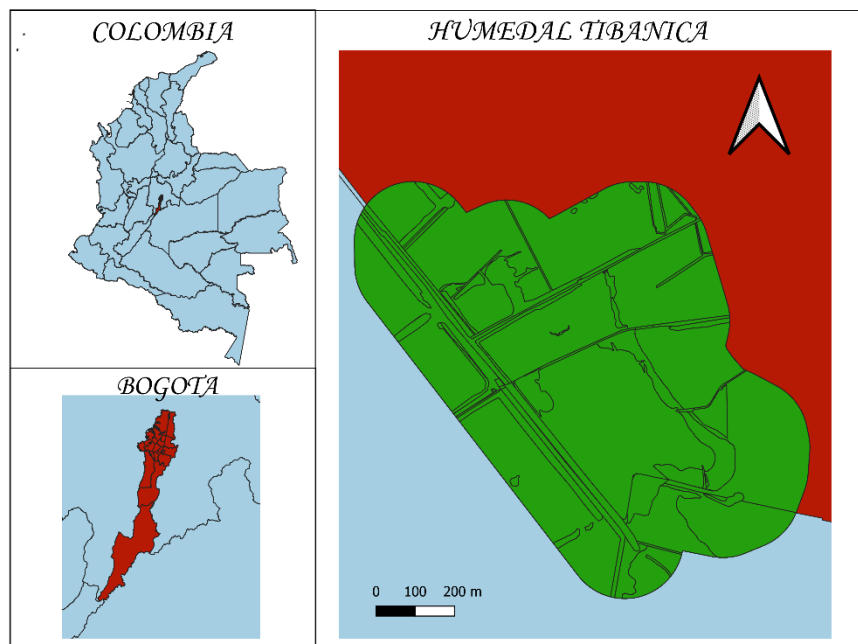


Figura 1. Mapa de Distribución del Humedal Tibanica

Fuente: Delimitación realizada por los autores Churque Heidy y Latorre Karol en el programa QGIS.

El Humedal Tibanica, situado en el Distrito Capital, abarca una superficie de 28.8 hectáreas y está acotado al norte por el barrio Manzanares, al este por la Alameda El Porvenir, al oeste por el canal de Tibanica que lo separa de las fincas de Soacha, y al sur hasta el límite con este mismo municipio. Se plantea la incorporación de un espacio verde triangular de aproximadamente 0.4 hectáreas y 333 metros de perímetro, ubicado al sur del humedal en el barrio La María en Soacha.

La comunidad local y las instituciones competentes consideran este espacio como parte del ecosistema por su continuidad ecológica. Adicionalmente, la influencia del humedal trasciende sus límites físicos, afectando áreas socioeconómicas que impactan el humedal y que podrían ser influidas por el Plan de Manejo Ambiental. Este ámbito se encuentra en coordenadas planas originadas en Bogotá, con extremos en los puntos 85.441,75 m en X y 99.71,26 m en Y al suroccidente, y 84.247,86 m en X y 101.184,67 m en Y al nororiente. Los límites del área se extienden 500 m al norte, 300 m al este, 200 m al sur y 300 m al oeste, coincidiendo con fronteras viales o socioculturales. En la figura 1 puede observarse una delimitación del área del humedal, realizada por Valenzuela, Silva y Hernández, para el año 2006 en vísperas de la publicación del Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Revisión bibliográfica: se inicia el proceso de recolección de información haciendo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el humedal Tibanica y otros estudios relacionados. Esta información estuvo compuesta, principalmente de informes institucionales publicados por la Alcaldía de Bogotá en solitario o con apoyo de instituciones académicas, así como artículos y proyectos de grado relacionados al tema principal (el humedal Tibanica). Esta revisión permitió obtener información previa sobre el área de cobertura, climatología, hidrografía y la implementación de Planes de Manejo Ambiental en humedales similares. A través de la revisión de documentos se definió una serie de variables que permiten evaluar el éxito en la implementación del PMA, estas variables son:

Área de cobertura: con esta se busca examinar cualquier cambio en la extensión física del Humedal Tibanica. La disminución del área podría ser un indicador de amenazas a la conservación, mientras que su mantenimiento o expansión podrían reflejar la efectividad del PMA.

Estado de la biodiversidad (flora y árboles): implica observar los cambios en el número y diversidad de especies de flora en el Humedal Tibanica. Esto podría incluir el número de especies, familias o géneros existentes.

Calidad y cantidad de agua: Es fundamental para la salud de un humedal. Los cambios en parámetros como la cantidad, la turbidez, el contenido de nitratos o nitrógeno amoniacal disuelto podrían indicar alteraciones en el ecosistema.

Para evaluar las variables se ha decidió la aplicación de técnicas de recolección de datos, tales como:

Análisis de las Mediciones y observaciones: una vez se obtuvieron datos cuantitativos, pudimos medir el área de cobertura y hacer el contraste entre los históricos de la información climática recabada anteriormente aplicando una comparación cualitativa, que permita medir la calidad del agua y la profundidad de los cuerpos de agua y la velocidad del flujo, de modo que puedan servir para evidenciar un cambio o sean señal de recuperación hídrica de la cuenca del humedal. Utilizando fuentes y datos secundarios consultados.

Verificación de los Conteos o censos: para determinar el número de árboles, vegetación y fauna que nos permite identificar si las condiciones del mismo se han degradado o han mejorado, considerando que la pérdida de calidad en el hábitat generaría la pérdida tanto de especies animales como vegetales que han sido identificada anteriormente como miembros de este ecosistema.

Estos indicadores se obtienen del análisis a las cifras que nos permita identificar el impacto de los Planes de recuperación de los humedales, y que puedan ser evidencia del efecto que estas políticas han tenido en la sostenibilidad de este ecosistema natural.

Las cantidades de terreno cubierto y protegido, el proceso de reforestación, la administración de estas zonas ambientales protegidas y el gasto público aplicado en la recuperación y saneamiento de estos espacios, son acciones que deberían tener un efecto en el mismo, por lo que, utilizando para ello el análisis de las fuentes formales de datos provenientes de los entes Gubernamentales especializados (Distrital y nacional) y de las ONG's que han estado monitoreando el trabajo y la administración de estos espacios pretendemos dar una visión sobre la evolución y los efectos que estas políticas han tenido.

3.2. Cantidad y calidad del agua.

Dentro de este componente, se pretende analizar las influencias directas del PMA en lo referente al estado del agua y su calidad. En este sentido, según la información más reciente para el año 2019 la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ S.A - ESP junto con la alcaldía local de Bosa suscribieron el convenio 9-07-30100-1020-2017 con el fin de realizar, entre otros, el análisis hidrodinámico de la microcuenca Tibanica con el objetivo de mitigar el déficit hídrico que presenta el humedal Tibanica. Lo anterior, deja entrever que, a grandes rasgos, el humedal presenta un problema de agua que, según los contratistas es de más o menos un 50%. Es decir, en la actualidad los niveles de agua no son suficientes para sostener el consumo hídrico de las plantaciones en la zona.

Las cifras muestran que el humedal necesita un aproximado de 2 l/s, pero en sus mejores meses (temporada de lluvia), el caudal solo alcanza los 1.006 l/s. Por otro lado, también se presenta que el nitrógeno amoniacal tiene una

elevada concentración en el agua, en parte debido al estancamiento de las aguas y al inefectivo tratamiento de las aguas residuales que reposan en el humedal.

Este panorama continuo y según el INFORME DE GESTIÓN 2022 (Aún en borrador), el humedal continúa mostrando una calidad del recurso hídrico superficial que no cumple los límites permisibles y objetivos establecidos para los parámetros de OD, temperatura, pH, aceites y grasas, coliformes totales, COT, DBO5, DQO, fósforo total, NO3, NTK, y SST en algunos sitios monitoreados en 2019 y 2020. Se observan condiciones generalizadas de hipoxia, con valores de OD entre 0,1 mg/l y 1,78 mg/l.

En este sentido, el agua del lugar presenta un PH bastante ácido y por encima de los niveles permisibles, así como presencia excesiva de nitrógeno amoniacal, aceites y otros materiales o sustancias contaminantes que dan cuenta de un deterioro permanente del cuerpo de agua. Por otro lado, los niveles de agua aún se encuentran por debajo de lo necesario para que la flora del lugar se desarrolle adecuadamente, manteniéndose según el informe los niveles promedio en 0,97 a 1.002 l/s.

3.3. TRANSFORMACIÓN DEL HUMEDAL

Análisis de la Coberturas del Humedal en los últimos años.

El humedal Tibanica ha experimentado diversas transformaciones a lo largo de las últimas tres décadas. Todas estas transformaciones han estado influenciadas por la actividad humana sobre el ecosistema del humedal, de modo que los principales cambios se han relacionado con cambios en la extensión en la medida en que las zonas aledañas son habitadas y/o reformadas por construcciones y otras obras comerciales. Es así como, por ejemplo para 1993 según Fuentes y López (2020), las coberturas del humedal Tibanica para 1993 eran las siguientes:

Coberturas	Área 1993-2015 (Ha)	% área
Canales	0,20	0,3
Lagunas, Lagos y ciénagas	2	2,69
Patos Limpios	1	4,04
Tejido Urbano Continuo	7	14,4
Tejido Urbano Discontinuo	0	0
Vegetación	1,18	2,5
Zonas Verdes Urbanas	4,66	3,25
Total	16	27,1

Fuente: Catalina Fuentes & Cristian López (2020)

En este sentido, resalta que el área de influencia determinada por los autores no supera las 20 Ha. Sin embargo, para 2006 el área autorizada por la administración municipal correspondía a 28.8 Ha que, sin embargo, continúan en aumento en la medida de que más zonas o espacios son delimitados y agregados desde el imaginario popular, ya sea por las dificultades para habitar en esas zonas o por costumbres. De este modo, para el año 2020, según los autores Fuentes y López (2020), las áreas de influencia del humedal son las siguientes:

Coberturas	Área 2015 (Ha)	% área
Canales	1,32	2,46
Lagunas, Lagos y ciénagas	2,49	5,04
Patos Limpios	7,25	14,70
Tejido Urbano Continuo	0,06	0,12

Tejido Urbano Discontinuo	10	20
Vegetación	12,28	25
Zonas Verdes Urbanas	16,10	32,5
Total	50	54

Fuente: Fuentes & López (2020)

Lo anterior, puede confirmarse en la medida de que las áreas urbanizadas o pobladas se han delimitado para dar espacio al crecimiento del humedal con el pasar del tiempo. Este, según se muestra en mapas satelitales como Google Earth, podría estimarse en 47.4 Ha, tal como se muestra en la delimitación realizada por los autores en la figura 2, la cual tuvo en cuenta tanto espacios verdes aledaños como los mismos humedales para determinar la transformación de este con el pasar del tiempo hasta 2022.

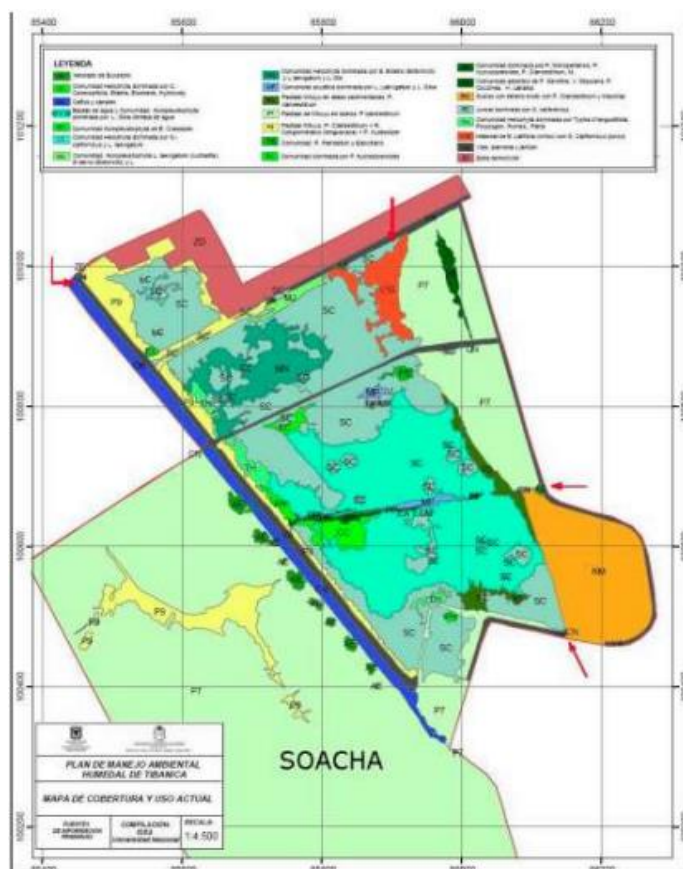


Ilustración 2. Plano de zonificación y arborización del humedal 2009.

Fuente (Ambiente Bogota, s.f.).

Aun así, en el comparativo entre el área presentada por Valenzuela, Silva y Hernández y el presentado por los autores, se puede observar ciertas transformaciones llamativas. Las más significativas son la conversión de zonas verdes urbanas a tejido urbano continuo, la transformación de tejido urbano discontinuo en tejido urbano continuo y la sustitución de vegetación acuática por zonas verdes urbanas, las cuales en conjunto suman un total de 30,56 hectáreas, equivalente al 33% del área total. También se han observado otras conversiones, como la transformación de vegetación acuática a tejido urbano continuo en un 8,49%, la conversión de pastos limpios a zonas verdes urbanas en un 7,58% y la sustitución de lagos, lagunas y ciénagas por vegetación acuática en un 5,04%.

De lo anterior, podría deducirse que, sin duda el área real ocupada por el humedal ha sido ampliada por el imaginario popular y comercial, pero, sin embargo, el área de influencia del humedal podría verse reducido en cuanto la urbanización de la zona limita los alcances de las zonas verdes y espacios biodiversos, siendo estos limitados por edificaciones y centros de comercio.

3.4 ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA Y ARBÓREA DEL HUMEDAL

Debido a sus características climáticas y su ubicación geográfica, el humedal exhibe una formación vegetal característica conocida como bosque seco montano bajo. En este entorno natural, se desarrollan diversas especies nativas emergentes que desempeñan un papel crucial en el ecosistema. Entre ellas se encuentra la Enea (*Tipha latifolia*), cuyas cañas están adornadas con flores en sus extremos. Esta especie es de gran importancia, ya que proporciona espacios para la anidación de aves y sus rizomas sirven como alimento para roedores [10].

También se puede observar el junco bogotano (*Juncus bojotenses*), que crece hasta alcanzar una altura de 60 cm y se encuentra principalmente en los márgenes del humedal. Además, se pueden encontrar algunas especies flotantes como la lenteja de agua (*Lemna minor*), que consiste en pequeños discos de menos de un centímetro de diámetro con una simple raíz.

En los alrededores del humedal, se pueden apreciar árboles jóvenes de especies como el alcaparro (*Senna viarum*), el sauce (*Salix humboldiana*) y eucaliptos utilizados como cercas vivas, que se encuentran a lo largo de la quebrada Tibanica. Estas especies arbóreas contribuyen a la diversidad y al equilibrio del ecosistema circundante [10].

La siguiente tabla permite registrar de manera sistemática el número de árboles en diferentes puntos del humedal Tibanica a lo largo del tiempo. Con base en los datos recopilados, se pueden realizar análisis posteriores para evaluar la densidad y distribución de árboles en el humedal, identificar cambios en la vegetación arbórea y monitorear la salud del ecosistema forestal. Estos datos son importantes para comprender el estado de conservación del humedal y tomar decisiones informadas sobre su manejo y protección. [4]

3.5 Verificación de Metas propuestas por el Plan de Mejoramiento ambiental de las Zonas protegidas y su cumplimiento.

Según el plan de mejoramiento ambiental que propone la creación del Parque nacional ecológico distrital Humedal Tibanica [8]; podemos reducir las metas de la siguiente forma:

Restauración del hábitat: Establecer un programa integral de restauración del hábitat en el humedal Tibanica, con el objetivo de aumentar la diversidad de especies y promover la regeneración natural de la flora y fauna autóctonas. Se espera lograr una cobertura vegetal del 80% en un plazo de cinco años.

En lo referente a esta meta, se observa que la cobertura vegetal entendida como espacios verdes con plantas y/o árboles no ha aumentado en tal porcentaje ya que, aunque se ha duplicado el número de árboles por hectárea, las familias, géneros y especies de plantas continúan en valores similares a los de 2006, lo que da cuenta de un cumplimiento parcial a la fecha.

Control de la contaminación: implementar medidas efectivas para controlar la contaminación en el humedal Tibanica, incluyendo la mejora del sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales. La meta es reducir los niveles de contaminantes en un 50% dentro de los próximos tres años.

En lo referente a este objetivo, los avances son bastante negativos y, al comparar los resultados del estudio hecho durante la contratación mencionada con el estado de las aguas al 2022, se encuentra que la contaminación ha aumentado y **el caudal se mantiene en niveles descendentes, dando cuenta de la inexistencia de avances en este rubro.**

Educación ambiental: Desarrollar e implementar programas de educación ambiental dirigidos a la comunidad local y a los visitantes del humedal Tibanica. El objetivo es concienciar sobre la importancia de la conservación de los humedales y promover prácticas sostenibles. Se busca alcanzar al menos 5,000 personas anualmente durante los próximos cuatro años.

Al verificar el cumplimiento de este objetivo, se observa que se han desarrollado o se están implementando (para el 2022) **aproximadamente el 77% de los planes educativos o de concientización propuestos en el PMA, representando avances bastante notorios, aunque no ha sido posible para esta investigación verificar el alcance en número de personas.**

No obstante, a pesar de las metas trazadas, es importante reconocer los desafíos en el proceso de implementación. Uno de los desafíos principales ha sido la limitación de recursos financieros por parte de las administraciones estatales y los recursos humanos para llevar a cabo todas las tareas propuestas en el PMA.

Además, se ha identificado la necesidad de coordinar más entre las instituciones estatales y la comunidad la gestión del humedal. Asimismo, se destaca la importancia de la participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones y en la implementación de medidas de conservación. Su conocimiento y experiencia pueden ayudar significativamente al éxito de las acciones que se quieren realizar en el humedal.

Costo y ejecución del Plan de Mejoramiento:

El análisis del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica [8] involucra tanto beneficios como costos.

Beneficios:

Mejora de las condiciones de salud: El plan generará beneficios sociales relacionados con el saneamiento ambiental, lo que tendrá repercusiones positivas en la salud de la población que vive en el área de influencia del humedal. Al mejorar la calidad del agua y del entorno, se reducirán los riesgos para la salud de las personas.

Recuperación de flora y fauna: El plan contribuirá a la recuperación de las poblaciones de flora y fauna existentes en el humedal. Esto significa que se protegerá y promoverá la biodiversidad, lo cual es esencial para mantener los ecosistemas saludables y el equilibrio natural.

Espacio público saludable y accesible: El humedal se transformará en una zona de espacio público saludable y de fácil acceso para la población residente en el área de influencia. Esto brindará oportunidades para la recreación pasiva, la educación ambiental y el fortalecimiento del sentido de pertenencia colectivo. Además, se espera que la recuperación del humedal disminuya la inseguridad en la zona.

Oferta de bienes y servicios ambientales: El plan aumentará la cantidad y calidad de oferta de bienes y servicios ambientales en el área de influencia. Esto puede incluir la mejora de la calidad del aire, la regulación del ciclo del agua, la conservación del suelo y la provisión de hábitats para la fauna.

Valorización de la propiedad: Se espera que el Plan de Manejo Ambiental contribuya a la valorización de la propiedad en el área de influencia. Al mejorar las condiciones ambientales y convertir el humedal en un espacio público saludable, es probable que se incremente el valor de los predios residenciales, industriales y agrícolas cercanos.

COSTOS:

El análisis de los costos se basa en los programas y proyectos específicos del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica.

Programa/Proyecto	Monto
Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental	12.326.646.372
Recuperación ecológica	7.586.789.200
Construcción y consolidación como Aula Ambiental	1.273.400.000
Adecuación al uso del espacio público	56.071.800
Total	21.242.907.372

Fuente: IDEA-UNA y Alcaldía Mayor (2006)

Según la tabla proporcionada, el costo total de los programas y proyectos es de 21.242.907.372 unidades monetarias (no se especifica la moneda utilizada).

Los costos incluyen aspectos como la adecuación hidráulica y saneamiento ambiental, la recuperación ecológica, la construcción y consolidación del humedal como Aula Ambiental, y la adecuación al uso del espacio público. Estos costos están asociados a trabajos de diseño, construcción, mantenimiento y fortalecimiento de la infraestructura y los ecosistemas del humedal.

Es importante destacar que algunos beneficios generados por el Plan de Manejo Ambiental son difíciles de cuantificar monetariamente, ya que representan valores inconmensurables. Sin embargo, se reconoce que estos beneficios tienen un impacto significativo en el bienestar de las comunidades humanas y bióticas del área de influencia.

En resumen, el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica conlleva costos asociados a programas y proyectos específicos, pero también generará beneficios en términos de mejora de la salud, recuperación de flora y fauna, espacio público saludable, oferta de bienes y servicios ambientales, y valorización de la propiedad. Estos beneficios contribuirán al bienestar social de la población y al cuidado del medio ambiente.

Conforme a la gestión realizada y reportada por los diferentes actores institucionales en el área protegida del Humedal Tibanica, se tiene un porcentaje de avance del 56,20 % correspondiente a la sumatoria del % de actividades con implementación parcial o implementadas-en ejecución. El plan de acción cuenta con 137 actividades en total.

A continuación, se identifica el número y porcentaje de actividades y recursos utilizados según estado de ejecución. En este sentido, estos números corresponden al dinero utilizado dentro del PMA, y se calcula teniendo en cuenta los rubros aprobados.

Tabla 6. Implementación PMA 2006 al 2022

Implementación Parcial	22,22%
Implementada en ejecución	55,56%

Sin implementar

22,22%

Uno de los logros más destacados de la implementación del plan ha sido la mejora en el monitoreo y control de las actividades humanas dentro del humedal Tibanica [5]. Se han establecido medidas para regular el acceso y la utilización de los recursos naturales, evitando así prácticas que podrían ser perjudiciales para el ecosistema.

Además, se han promovido iniciativas de restauración ecológica, como la reforestación de áreas degradadas y la recuperación de especies nativas, lo que ha contribuido a la recuperación y conservación de la biodiversidad del humedal [2].

No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados, la implementación del Plan de Manejo Ambiental ha enfrentado diversos desafíos. Entre ellos, se destaca la necesidad de contar con recursos financieros adecuados para llevar a cabo las acciones propuestas en el plan.

La financiación limitada ha sido un obstáculo para la ejecución de proyectos de gran envergadura, como la construcción de infraestructuras necesarias para el monitoreo y la investigación científica [3].

Además, la coordinación entre las diferentes partes interesadas ha sido otro desafío importante. La gestión efectiva del humedal Tibanica requiere la colaboración y el compromiso de diversos actores, y asegurar la participación activa y coordinada de todas las partes involucradas. [4]

3. RESULTADOS Y DISCUSION

HUMEDAL TIBANICA AÑO 2009

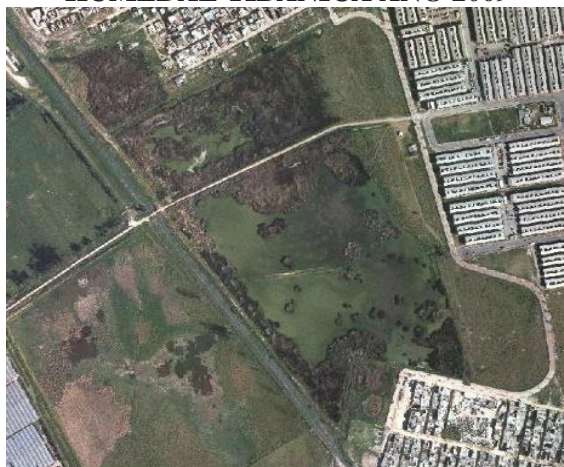


Ilustración 3. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá Ortomosaico 2009

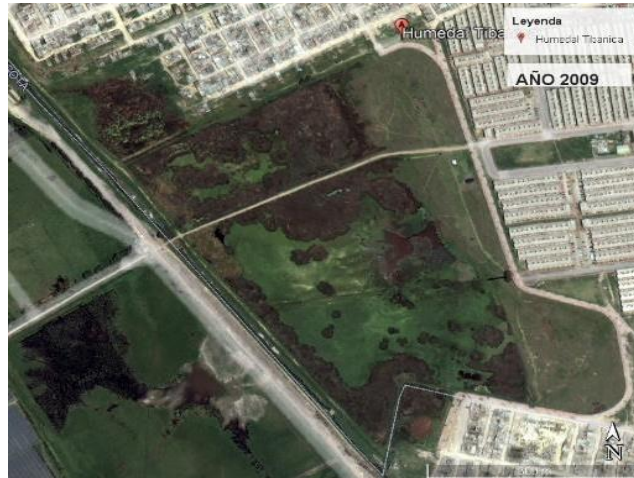


Ilustración 4. Humedal tibanica Imagen Satelital
Google Earth 2009



Ilustración 5. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Vegetal 2009



Ilustración 6. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Tierra ,2009



Ilustración 6. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Agua ,2009



Ilustración 7. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Arboles ,2009

HUMEDAL TIBANICA AÑO 2014



Ilustración 8. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá Ortomosaico 2014

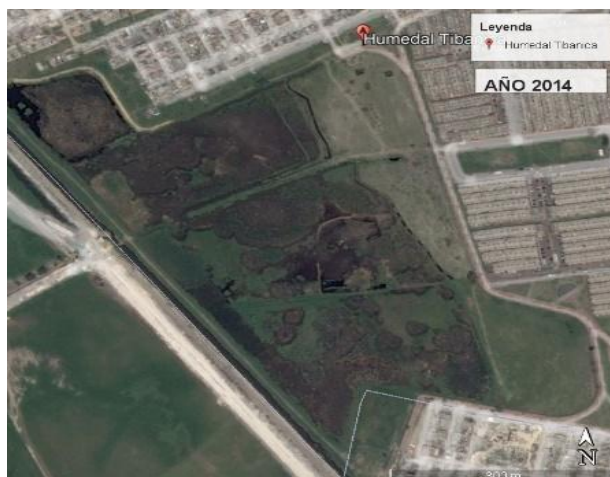


Ilustración 9. Humedal tibanica Imagen Satelital
Google Earth 2014

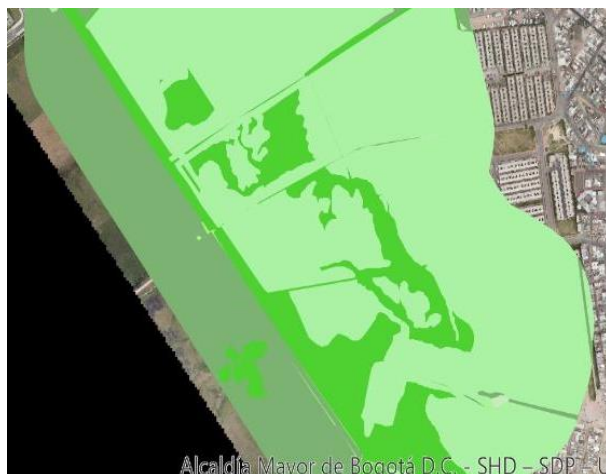


Ilustración 10. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Vegetal 2010



Ilustración 11. Humedal tibanica Imagen Satelital

Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Tierra ,2014



Ilustración 12. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Cobertura Agua ,2014



Ilustración 13. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Arboles ,2014

HUMEDAL TIBANICA AÑO 2020



Ilustración 14. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá Ortomosaico 2020

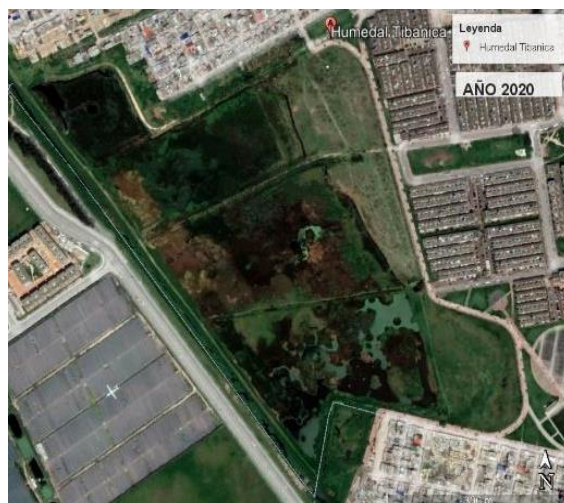


Ilustración 15. Humedal tibanica Imagen Satelital
Google Earth 2020

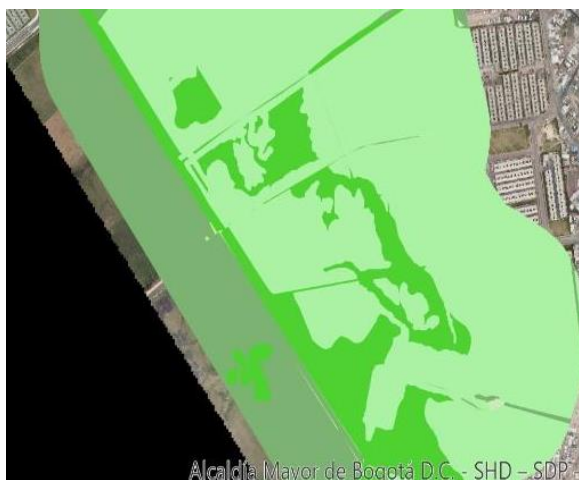


Ilustración 16. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá,Ortomosaico, Cobertura Vegetal 2020



Ilustración 17. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá,Ortomosaico, Cobertura Tierra ,2020



Ilustración 18. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá,Ortomosaico, Cobertura Agua ,2020



Ilustración 19. Humedal tibanica Imagen Satelital
Mapas de Bogotá, Ortomosaico, Arboles ,2020

AREAS	2009	2014	2020
Numero de Arboles	322	430	1000
Numero de Arbustos	100	300	420
Especies	33	48	38
Porcentaje Espejo de agua	31%	26,23%	20%

La siguiente tabla permite registrar de manera sistemática el número de árboles en diferentes puntos del humedal Tibanica a lo largo del tiempo. Con base en los datos recopilados, se pueden realizar análisis posteriores para evaluar la densidad y distribución de árboles en el humedal, identificar cambios en la vegetación arbórea y monitorear la salud del ecosistema forestal. Estos datos son importantes para comprender el estado de conservación del humedal y tomar decisiones informadas sobre su manejo y protección. [4]

En los mapas relacionados observamos la gran diferencia que tenemos en cuanto al humedal tibanica en donde evidenciamos grandes falencias en el plan de gestión ambiental, en donde nuestro fin con estos mapas es dar por observado la gran diferencia que se ha dado a lo largo de los años. En cuanto al cuerpo de agua observamos una reducción muy alta por temas que en el 2016 hubo un proceso por parte del Acueducto y alcantarillado de Bogotá, En zona de capa vegetal en la actualidad podemos observar una gran recuperación.

4. CONCLUSIÓN

La evaluación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica revela avances significativos en la conservación y protección de este ecosistema. Se han implementado medidas para mejorar la calidad del agua, restaurar la vegetación, controlar la contaminación y promover el uso sostenible de los recursos. Estos esfuerzos han generado beneficios sociales, como la mejora de la salud de la población local y la creación de un espacio público saludable y accesible.

Sin embargo, también se han identificado desafíos que requieren atención continua. La asignación de recursos adecuados es fundamental para garantizar la implementación efectiva de las medidas de manejo y conservación. Además, se necesita una mejor coordinación entre las instituciones involucradas en la gestión del humedal para optimizar los esfuerzos y los recursos disponibles.

La participación activa de las comunidades locales es esencial para una gestión sostenible. Su conocimiento tradicional y su conexión con el humedal son valiosos para garantizar su preservación a largo plazo. Es importante involucrar a las comunidades en la toma de decisiones y reconocer su papel como cuidadores del humedal.

Se requiere un monitoreo ambiental continuo para evaluar el estado del humedal y los efectos de las acciones implementadas. El uso de indicadores claros y medibles facilitará la medición del progreso y la identificación de posibles problemas. Esto permitirá tomar decisiones informadas y realizar ajustes cuando sea necesario.

La educación ambiental desempeña un papel fundamental en la sensibilización y el fomento de prácticas sostenibles. Es importante aumentar la conciencia sobre la importancia del humedal Tibanica y promover comportamientos responsables entre la comunidad local y los visitantes.

Uno de los aspectos fundamentales para asegurar el cumplimiento del PMA es la asignación de recursos adecuados. Es imprescindible destinar suficientes recursos y recursos humanos capacitado para implementar las medidas de manejo, conservación y preservación de manera efectiva.

Además, es crucial mejorar la coordinación institucional entre las diferentes partes interesadas involucradas en la gestión del humedal. Promover la colaboración y la coordinación eficaz entre las instituciones responsables puede generar sinergias, evitar la pérdida de esfuerzos y optimizar los recursos disponibles. Esto permitirá una gestión más eficiente y efectiva del humedal Tibanica.

Otro aspecto importante es fortalecer la participación comunitaria en la toma de decisiones y la implementación de acciones de conservación. Las comunidades locales desempeñan un papel fundamental como cuidadores del humedal y su participación activa es esencial para garantizar una gestión sostenible. Involucrar a las comunidades en la planificación y ejecución de actividades, así como reconocer y valorar su conocimiento tradicional y su conexión con el humedal, contribuirá significativamente a su preservación a largo plazo.

Asimismo, es necesario establecer mecanismos sólidos de monitoreo y evaluación para evaluar continuamente el estado del humedal y los efectos de las acciones implementadas. Estos mecanismos deben utilizar indicadores claros y medibles que permitan medir el progreso y realizar ajustes cuando sea necesario. Un programa de monitoreo ambiental continuo proporcionará información valiosa para comprender la evolución del humedal, identificar posibles problemas y tomar decisiones informadas para su conservación.

Por último, se debe promover la educación ambiental como una herramienta fundamental para aumentar la conciencia sobre la importancia del humedal Tibanica y fomentar prácticas de uso sostenible entre la

comunidad local y los visitantes. La sensibilización y la educación pueden ayudar a crear una cultura de respeto y cuidado hacia el humedal, promoviendo comportamientos responsables y sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Javeriana, «Repositorio Javeriana,» [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34367/OrtegaRojasBeatrizAndrea2017.pdf?sequence=1>.
- [2] D. Bernal, «Humedal Tibanica,» Humedalesdebogota.com, Bogotá, 2006.
- [3] A. d. B. Secretaría de Ambiente, «Humedales de Bogotá,» ambientebogota.gov.co, Bogotá, 2013.
- [4] O. Ambiental. [En línea]. Available: https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=15050.
- [5] P. A. M. Arboleda, ESCENARIOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS EN EL HUMEDAL TIBANICA, BOGOTÁ: UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A., 2016.
- [6] Alcaldía Mayor de Bogotá, DECRETO 190 DE 2004 Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004.
- [7] Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, ¿Qué es el sistema de áreas protegidas y cuáles son sus objetivos?, Bogotá: <https://www.ambientebogota.gov.co/areas-protegidas-de-bogota>, 2004.
- [8] I. d. E. A. U. y. A. M. d. Bogotá, «Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica,» Bogotá, 2006.
- [9] C. & L. C. Fuentes, «Análisis de las transformaciones en las coberturas del humedal urbano Tibanica, localidad de Bosa, Bogotá D. C.,» Territorios, núm. 43, 2020, Bogotá, 2020.
- [10] J. F. G. y. J. C. V. Vanesa Moreno, «Descripción General de los Humedales de Bogotá D.C.,» SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE COLOMBIA ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS, Bogotá, 2002.