ASPECTOS METODOLÓGICOS

TABLA DE CONTENIDO

1. ASPECTOS GENERALES 1

2. COMPONENTE FÍSICO 2

Caracterización climatológica 2

Descripción hidrográfica 2

Descripción geológica y geomorfológica 4

Fisiografía y suelos 6

3. COMPONENTE ECOLÓGICO 11

Estructura de la comunidad: fitoplancton e identificación taxonómica 11

Estructura de la comunidad: zooplancton e identificación taxonómica 12

Estructura de la comunidad: perifiton e identificación taxonómica 12

Estructura de la comunidad: bentos e identificación taxonómica 13

Estructura de la comunidad: vegetación acuática e identificación taxonómica 13

Estructura de la comunidad: vegetación terrestre e identificación taxonómica 13

4. COMPONENTE ECONÓMICO 14

Caracterización del área de influencia predial 14

Diagnóstico de actividades económicas 15

Valoración económica 16

5. COMPONENTE SOCIOCULTURAL 18

Talleres generales para el proyecto 18

Talleres específicos del componente sociocultural 21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de las estaciones climatológicas y pluviométricas utilizadas.....2
Tabla 2. Clasificación de los suelos según su acidez.....8
Tabla 3. Clasificación de los suelos según las texturas de los suelos.....9
Tabla 4. Clasificación de los suelos según su drenaje o evacuación de agua.....9
Tabla 5. Clasificación de los suelos según su profundidad 9
Tabla 6. Barrios del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica 14
Tabla 7 Variables para la caracterización predial del área de influencia del Humedal La Tibanica...15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de correlación de elementos formadores del paisaje.....7

1. ASPECTOS GENERALES

Elizabeth Valenzuela

La primera parte del informe diagnóstico del humedal contiene una caracterización general del ecosistema, contexto regional y ubicación geográfica. Para esto se revisó y actualizó la cartografía del área con base en la interpretación visual de una fotografía aérea de la localidad de Bosa de febrero de 2004 (vuelo C2717, fotografía No. 184), la cual fue validada en campo por el equipo de trabajo del componente ecológico. Con lo anterior se elaboró el mapa de cobertura actual de vegetación.

La localización geográfica y político-administrativa del humedal en el contexto de la estructura ecológica principal de la ciudad, e identificación de los barrios y municipios del área de influencia directa, se realizó con base en la revisión del mapa de cobertura actual de vegetación y la revisión de la información predial del área de influencia, realizada por el equipo de trabajo del componente económico. Para realizar esta actividad fue definida, previamente, el área de influencia directa por el IDEA-UN en conjunto con la SDA. La ubicación de Tibanica en la estructura ecológica principal se realizó teniendo en cuenta lo establecido en el POT del Distrito Capital, las propuestas de van der Hammen para la Sabana de Bogotá, van der Hammen y Andrade para Colombia y la SDA para el Distrito, de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental 2001-2009.

En siguiente instancia, se presenta la clasificación del humedal de acuerdo a los criterios señalados en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (2002), que acoge los lineamientos definidos en la Convención Ramsar, y la Política de Humedales del Distrito Capital (2004), así como las propuestas de otros autores revisadas en la literatura.

Por otra parte, la articulación del humedal como área protegida se realizó con base en la revisión de la legislación que la soporta, como el POT y el Plan de Gestión Ambiental 2001-2009 del Distrito.

Por último, se presenta una síntesis de los proyectos y actividades realizadas en el humedal en el marco del Decreto 203 de 2003, por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica en jurisdicción del Distrito Capital, por diferentes entidades. Esta información fue recopilada a través de las actas de las reuniones del Comité Interinstitucional de Alerta amarilla del Humedal, suministradas por la SDA y en las cuales participa el IDEA-UN desde abril de 2005.

2. COMPONENTE FÍSICO

Miguelángel Bettín

CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA

La caracterización climatológica específica del área de influencia directa del humedal, se efectuó a partir de los registros de las estaciones Muña (Cód. 2120561), Las Huertas (Cód. 2120211), Bosa Barreno (Cód. 2120154) y Granja San Jorge (Cód. 2120572) operadas por la CAR, el Acueducto de Bogotá y el IDEAM respectivamente. Aunque la estación Entre Ríos, se encuentra más cerca al humedal, no se tomó en cuenta debido a que no opera desde el año 1978. En la Tabla 1, se muestran las principales características de las estaciones utilizadas.

Tabla 1. Características de las estaciones climatológicas y pluviométricas utilizadas

Estación	Código IDEAM	Entidad	Tipo*	Subcuenca	Municipio	Longitud	Latitud	Elevación [m]	Periodo de registro
Muña	2120561	CAR	CP	Río Bogotá	Sibaté	4º33'N	74º15'W	2565	1967-2001
Las Huertas	2120211	EAAB	PM	Río Bogotá	Soacha	4º35'N	74º15'W	2568	1990-2000
Bosa-Barreno	2120154	EAAB	PG	Río Tunjuelo	Bogotá	1.001.000	988.000	2550	1975-2000
Granja San Jorge	2120572	IDEAM	CO	Río Soacha	Soacha	4º31'N	74º12'W	2900	1973-1999

Nota: * Los tipos corresponden a: CP: Estación climatológica principal, PM: Estación pluviométrica, PG: Estación pluviográfica, CO: Estación climatológica ordinaria.

Además de la información suministrada por las estaciones climatológicas, se utilizó el artículo "Los humedales de Bogotá frente al cambio climático global" (Franco *et al.*, 2003) publicado en el libro *Los Humedales de Bogotá y la Sabana*, para estimar las consecuencias del cambio climático global sobre las características bióticas y ecológicas del Humedal Tibanica.

DESCRIPCIÓN HIDROGRÁFICA

La descripción hidrográfica e hidrológica del humedal se realizó a partir de información secundaria, dos salidas de campo, entrevistas con la comunidad y entrevistas con personal del Acueducto de Bogotá.

Las principales fuentes de información secundaria fueron los estudios y diseños de alcantarillado pluvial y manejo de inundaciones en la cuenca del Río Terreros-Tibanica,

así como en el Río Tunjuelo. A continuación se describen las principales fuentes de información:

- Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997a. Volumen 4 Línea base ambiental – Informe Final. *En*: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Señala aspectos básicos acerca de la hidrografía del Río Tunjuelo, incluyendo los embalses y principales afluentes, donde se hace referencia al Canal Tibanica y al humedal.

- Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997b. Apéndice E Geología, Geomorfología y Dinámica Fluvial. *En*: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  En el apartado de dinámica fluvial, se analizan las principales subcuencas del Tunjuelo, incluyendo la Quebrada Terreros, afluente del sistema Tibanica.

- Ecology and environment Inc e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental del Humedal de Tibanica – Potrero Grande Tomo 5 – Anexo No. 8. *En*: Ecology and Environment Inc e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Se describen las condiciones hidrológicas en las inmediaciones del Humedal de Tibanica, así como la caracterización de los sedimentos y la calidad del agua.

- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Gerencia de Planeamiento. 1998. Plan maestro de alcantarillado sanitario y pluvial cuenca Quebrada Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Se describen a nivel de factibilidad las obras que planea construir la Empresa de Acueducto y Alcantarillado para solucionar los problemas de inundaciones en la cuenca de la Quebrada Tibanica, sector de Soacha.

- Estudios Técnicos. 2001a. Estudios para definición a nivel de factibilidad del plan maestro de alcantarillado y realización diseños para construcción de redes de alcantarillado en diversos sectores del municipio de Soacha - Hidrología y sedimentología. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

- Estudios Técnicos. 2001b. Estudios para definición a nivel de factibilidad del plan maestro de alcantarillado y realización diseños para construcción de redes de alcantarillado en diversos sectores del municipio de Soacha - Informe final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Se describen detalladamente las obras diseñadas para el control de inundaciones en sectores del municipio de Soacha, con especial interés en el Sistema Tibanica Gravedad y el Sistema Tibanica Bombeo.

- INGETEC. 2002. Diseños para construcción de las obras para el control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo – Informe de hidrología. Empresa de Acueducto de Bogotá. Bogotá D.C.

  Se describen las características del Embalse Cantarrana, diseñado para el control de inundaciones en el Río Tunjuelo y se especifica la separación artificial de la cuenca de la Quebrada Tibanica y la cuenca del Río Tunjuelo.

- Moreno, J. 1995. Estudio geológico y geomorfológico del sector del "Humedal de Tibanica-Potrero Grande", límite entre los municipios de Soacha y el Distrito Capital, Sabana de Bogotá. Informe Final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C. 46 pp.

  Se hace una breve descripción de la red de drenaje afluente al Humedal Tibanica, así como su historia.

- Salgado, Meléndez y Asociados. 1999. Diseño definitivo redes locales de alcantarillado Usme II sector. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Se describen las obras contempladas por el Acueducto de Bogotá para solucionar los problemas de alcantarillado en las inmediaciones del humedal.

Así mismo, además de revisar la información secundaria, se hicieron controles en campo, mediante dos salidas. La primera, con todo el grupo, permitió reconocer los afluentes existentes y las salidas de agua del humedal, así como su configuración geomorfológico local. En la segunda salida de campo, se recorrió la cuenca de la Quebrada Tibanica, donde se determinó la calidad de los afluentes, así como el desarrollo de las distintas obras para el manejo del drenaje de algunos sectores de la localidad de Bosa y del municipio de Soacha.

El sábado 11 de junio de 2005 se realizó el taller de caracterización del humedal con la comunidad. Allí se estableció un diálogo con representantes de los barrios que habitan

alrededor del humedal, con lo cual se recopilaron registros de inundaciones y problemáticas relacionadas con el alcantarillado pluvial y sanitario.

Por último, debido a las diferencias entre lo señalado en la bibliografía, lo manifestado por la comunidad y lo registrado en campo, se realizaron entrevistas con el personal del Acueducto de Bogotá relacionado con el alcantarillado de Bosa y del municipio de Soacha, se habló con los siguientes profesionales:

- Martha María Ramírez, Ingeniera de la Gerencia de la zona 5, encargada de la coordinación interna del saneamiento de las aguas negras del sector de Bosa en inmediaciones del humedal.
- Francisco Toro, Ingeniero de la Gerencia de la zona 5, encargado de la revisión y compatibilización de los diseños del alcantarillado pluvial del municipio de Soacha y sectores de la localidad de Bosa.
- Ingeniero Sabogal de la Unidad Ejecutora Local, que construyó el colector Barrio El Palmar, que actualmente descarga al humedal.
- Mauricio Martínez, Ingeniero de Gerencia del Plan Maestro, encargado de las obras troncales, Colector Piamonte, Sistema Tibanica Bombeo y Tibanica Gravedad.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA

La descripción geológica y geomorfológica se realizó fundamentalmente a partir de información secundaria y de un control de campo.

Las principales fuentes de información secundaria fueron los estudios y diseños de alcantarillado pluvial y manejo de inundaciones en la cuenca del Río Terreros-Tibanica, así como en el Río Tunjuelo. También se estudiaron trabajos generales que describen la Sabana de Bogotá y el Distrito Capital, desde el punto de vista geológico. A continuación, se describen las principales fuentes de información:

- Acosta, J. y Beltrán, W. 1987. Estratigrafía de la Formación La Regadera en el flanco occidental del Sinclinal de Usme. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias. Bogotá.

  Describe los distintos estratos que conforman la Formación La Regadera, la cual hace parte del valle del Río Tunjuelo, antigua cuenca principal de la Quebrada Tibanica.

- Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997a. Volumen 4 Línea base ambiental – Informe Final. *En*: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de

saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Presenta las condiciones geológicas generales de la cuenca del Río Tunjuelo.

- Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997b. Apéndice E -Geología, Geomorfología y Dinámica Fluvial. En: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Describe de forma detallada la geología y geomorfología de la Cuenca del Río Tunjuelo.

- Cuervo, E. y Ramírez, A. 1985. Estratigrafía y ambientes de sedimentación de la Formación Cacho en los alrededores de Bogotá. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias. Bogotá.

  Hace una recopilación de la historia de la conformación de las geoformas en la Sabana de Bogotá.

- Ecology and Environment Inc e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental del Humedal de Tibanica – Potrero Grande Tomo 5 – Anexo No. 8. *En*: Ecology and Environment Inc e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

  Evalúa la susceptibilidad del Humedal a la erosión, sedimentación, sismos, así como las condiciones de rellenos y geomorfología existentes.

- Hubach, E. 1957. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. *Boletín Geológico* v (2): 93-113.

  Describe la estratigrafía general de la Sabana de Bogotá.

- Ingeominas. 1988. Mapa geológico de Colombia Memoria Explicativa. Ingeominas. Bogotá D.C. 7 p.

  Muestra las distintas formaciones que conforman la Sabana de Bogotá.

- Julivert, M. 1978. Lexique stratigrasohique Internacional Colombia Vol., 5. Centre National de la Recherche Cientifique, Paris.

  Describe los períodos geológicos y su estratigrafía de la Sabana de Bogotá.

- Loboguerrero, U. 1992. Geología e Hidrología de Santafé de Bogotá y su Sabana. *VII Jornadas geotécnicas de la Ingeniería Colombiana*. 22p.

  Describe las relaciones entre las corrientes principales del Distrito Capital con la Geología de la misma.

- Moreno, J. 1995. Estudio geológico y geomorfológico del sector del "Humedal de Tibanica-Potrero Grande", límite entre los municipios de Soacha y el Distrito Capital, Sabana de Bogotá. Informe Final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C. 46 p.

  Hace un análisis detallado de la geomorfología general de la cuenca del Río Tunjuelo y en especial del Humedal Tibanica; de igual manera, estudia la geología regional de la zona.

FISIOGRAFÍA Y SUELOS

Francisco Barranco – Fundación de investigaciones geoarqueológicas y ambientales

Introducción

A continuación se esboza, de manera general, los criterios empleados para la descripción de los suelos presentes en el área de influencia del Humedal Tibanica y su articulación con la metodología Ramsar para la evaluación de riesgos e implementación de indicadores de alerta temprana, así como los lineamientos básicos para la creación de proyectos que conlleven a la restauración de los suelos del humedal.

La restauración es definida en este documento como la mejora en las condiciones fisicoquímicas de los suelos y no como el retorno al estado original de los mismos, debido a las alteraciones por depósito y remoción de escombros que afectan casi la totalidad del cuerpo de suelos que rodea el humedal, haciendo imposible la reconstrucción de la secuencia original.

La definición de las características de los suelos a través de muestreos en el terreno se redujo al área circundante al humedal, al igual que los correctivos y recomendaciones de manejo. Si bien, la metodología Ramsar define como área mínima deseable a restaurar, aquella asociada a la cuenca o cuencas de captación del humedal, la transformación por expansión urbana en las cuencas que aportan al humedal de Tibanica, impide hablar de suelos, mientras que el área rural bajo jurisdicción de la CAR está aún pendiente por definir su función a futuro como área de expansión urbana o como área adscrita a un parque de recreación activa.

Caracterización fisiográfica

La caracterización de los suelos y el paisaje que engloba al humedal se realizó a través del enfoque fisiográfico, el cual es una herramienta metodológica empleada para la descripción de un paisaje, como el producto de la interacción entre diversos elementos, los más relevantes son: el clima, el relieve, las rocas dominantes y materiales parentales, las aguas, los suelos y por último los organismos incluyendo al hombre. A cada paisaje se asocia una biomasa relacionada con una productividad, primaria si es de origen natural o antrópica si es producto de la intervención humana, considerándose a su vez agradativa o degradativa según la conservación de las estructuras naturales o el equilibrio de los paisajes.

Figura 1. Esquema de correlación de elementos formadores del paisaje (Tomado de Botero, 1991)

Por lo general, un cuerpo específico de suelos redunda en una unidad de paisaje, cuando se habla de paisaje se asume una uniformidad pedogenética y cierta homogeneidad en las variables físicas y químicas de los suelos que condicionan a su vez la vegetación.

La diferencia principal entre el enfoque fisiográfico y la ecología del paisaje radica en que el primero da preponderancia a los suelos (es el paradigma descriptivo de los mismos), mientras que la ecología del paisaje se concentra más en las coberturas vegetales y los organismos que interactúan en un ambiente físico. La metodología Ramsar para caracterización de humedales presupone una suma de componentes biológicos, físicos y químicos que interactúan para la formación de un humedal con ciertos productos y atributos, aproximándose así a la descripción del humedal y su ronda como una unidad de paisaje.

A nivel micro, los procesos que guían el depósito de sedimentos y determinan subpaisajes creados por procesos de origen fluvial pueden ser apreciados por el estudio de posiciones geomorfológicas específicas, las cuales determinan si las inundaciones se generan por ruptura de un albardón o por explayamiento generalizado. El estudio geomorfológico de dinámicas fluviales se reduce a un análisis de los componentes geomorfológicos agrupados en tres categorías.

Categoría morfográfica

- Topografía: asocia el relieve, la altimetría y la pendiente.
- Configuración: se asocia a la forma externa del depósito, visible usualmente en la fotografía aérea.

Categoría morfogenética

- Composición granulométrica: analiza el tamaño de grano cuya unidad analítica es la facie a diferencia del horizonte, que es propio del estudio pedogenético; estudia el tamaño de grano y la selección del mismo utilizándose como técnica la simple observación o la estereoscopia, pruebas de hidrómetro y tamizado, de lo cual derivan las curvas de sedimentación que permiten definir si un sedimento corresponde a una acumulación forzada o libre. Generalmente las fracciones o tamaño de partículas en los sedimentos en cuanto a las posiciones geomorfológicas, tienden a la jerarquización; materiales gruesos en las posiciones cercanas al eje longitudinal o curso de agua como en el caso de los diques, medios en las napas de limos y finos en las cubetas de decantación.
- Estructura de depósito: esta se relaciona con la forma interna y los frentes de depósito y no guarda relación con la estructura pedogenética.

- Composición mineralógica: busca la diferenciación de minerales presentes en una facie por visualización en microscopio o por la simple observación.

Categoría morfocronológica

Permite asociar sedimentos y suelos con una escala temporal que permita datar los procesos de sedimentación, se realiza por apreciación de degradación o pérdida de carbonatos de calcio, arcilla aluvial, complejo absorbente y acidificación según su relación con los suelos.

Variables típicas de los suelos

Las variables fisicoquímicas de los suelos susceptibles a la aplicación de análisis cuantitativos son muchas. Sin embargo, los análisis típicos en campo se concentran en la determinación del color, estructura, textura, friabilidad, pegajosidad, acidez, presencia de cenizas volcánicas y rasgos pedológicos especiales que señalen procesos específicos como presencia de cutanes, glóbulos, pedotúbulos, concentraciones o cuerpos cristalinos, fragmentos de roca, entre otros. La descripción del perfil busca la identificación de los horizontes del suelo, su profundidad y las variables anteriormente citadas.

Tabla 2. Clasificación de los suelos según su acidez

Acidez	pH
Muy ácidos	3.5 -4.5
Ácidos	4.5-6
Ligeramente ácidos	6-6.5
Casi neutros	6.5-7.5
Básicos	7.5-8.5
Alcalinos	> 8.5

La observación en conjunto, sumada a la apreciación de rasgos del paisaje como clima externo, régimen edáfico, pendiente, drenaje y procesos geogenéticos, permite asignar una clasificación taxonómica que condensa las características del suelo en relación con el paisaje que ocupa. A continuación, se presenta un resumen de las variables medidas y sus implicaciones en la descripción de un cuerpo de suelos.

Tabla 3. Clasificación de los suelos según las texturas de los suelos

Texturas típicas de los suelos
Franco
Franco arcillo limoso
Franco arcilloso
Franco arenoso
Arenoso
Arcilloso
Franco limoso

Tabla 4. Clasificación de los suelos según su drenaje o evacuación de agua

Drenaje o evacuación del agua
Lento
Medio
Rápido

Tabla 5. Clasificación de los suelos según su profundidad

Profundidad	Centímetros
Muy superficial	< 20 cm.
Superficial	25-50 cm.
Moderadamente profundo	50-90 cm.
Profundo	90-150 cm.
Muy profundo	> 150 cm.

Cambios desfavorables en las características ecológicas

Los cambios desfavorables en las características ecológicas de un humedal se pueden agrupar según la metodología Ramsar en cinco grandes categorías:

1. Cambios en el régimen hídrico
2. Contaminación de las aguas
3. Modificación física
4. Explotación de productos biológicos
5. Introducción de especies biológicas

La antropización degradativa del paisaje respecto a los suelos está relacionada con la modificación física de los mismos, aunque los cambios en ellos afectan los tres niveles de

análisis propuestos por la metodología Ramsar: cambios biológicos, químicos y físicos. La determinación de los cambios desfavorables se llevó a cabo por la observación y evaluación de variables fisicoquímicas en tres “lotes” en 43 pozos de sondeo, de los cuales se obtuvo una muestra representativa de cada horizonte. Se evaluó principalmente el pH para observar variaciones en la acidez, se observó la estructura, textura, color, rasgos asociados como presencia de elementos extraños, actividad biológica y por último se tomaron muestras representativas para evaluar cantidades de fósforo y de aluminio nocivo para el crecimiento de plantas, saturación de bases y otros, para el diseño apropiado de los correctivos.

Por último, ante las bajas profundidades registradas en el humedal por el equipo encargado de los estudios de caracterización ambiental y ante la imposibilidad de expansión del cuerpo de agua por la circunscripción actual, es posible que el humedal tenga que dragarse, por lo cual se introdujo un breve análisis de las arcillas que constituyen el material parental de los suelos y que constituyen el fondo de la cubeta que ocupa el humedal. Las pruebas se redujeron a la medición de la profundidad de las arcillas, su composición, permeabilidad y el coeficiente de expansión de las mismas.

Evaluación de riesgos para los suelos

Se procedió a la identificación de los factores de tensión por mera observación de la transformación visible en superficie y por medio de la información aportada por la SDA.

Identificación de los efectos adversos

Los muestreos ya mencionados cubrieron la ronda del humedal y permitieron definir las áreas donde la secuencia normal de horizontes fue alterada y en qué medida.

Grado de exposición

Los efectos adversos son difícilmente cuantificables en cuanto a la porción de suelos alterada, sin embargo en cuanto a la exposición de agentes químicos nocivos, los análisis detallados a realizarse permiten revelar los porcentajes de agentes nocivos y la zona expuesta.

Gestión para la reducción del riesgo

El informe técnico incluye recomendaciones de manejo relacionadas con mejoras a las características físicas o químicas, por ejemplo, enmiendas para la neutralización de los suelos, fertilización, fijación de nitrógeno y aumento en el espesor con adición de materia orgánica para generar coberturas apropiadas que no sólo resulten agradables sino idóneas para dar soporte a la fauna amenazada y, a su vez, que actúen como barrera biótica en las posibles inundaciones, anticipando que aquello se lograría con mezcla de

vegetación rala o de tipo arbustivo y especies mayores en escalones con diferencias de nivel mínimas.

La gestión para la reducción del riesgo depende del sistema de monitoreo de los proyectos de restauración aprobados por los actores involucrados, en donde la concertación con el Acueducto de Bogotá es vital para asegurar que las futuras obras respeten los requerimientos de soporte ambiental.

Indicadores de alerta

El único indicador de alerta efectivo para determinar el estado de los suelos es el monitoreo en el desarrollo de la vegetación, observando su crecimiento y evaluando periódicamente el pH y los contenidos de fósforo y aluminio. La calidad de los suelos está ligada a la calidad de las aguas, por lo cual los indicadores diseñados para medir la calidad del agua en el sistema bastarán seguramente para garantizar que los suelos mantengan las condiciones apropiadas.

3. COMPONENTE ECOLÓGICO

Carlos Hernández y Juliana Nates

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: FITOPLANCTON E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

La muestra de agua se tomó con una botella y se preservó con formol-lugol, luego se homogenizó agitando suavemente el contenido del frasco con una pipeta eppendorf. Se tomó una alícuota de 50 ml la que se colocó en un porta objeto y se examinó toda el área que queda al colocar el cubreobjeto. Con ayuda de un microscopio normal, se observó toda el área con aumento de 10 X y 40X. Se elabora la iconografía basadas en esquemas y dibujos de las especies observadas.

La identificación de la mayor parte de las Cianobacterias está basada en los trabajos de Anagnostidis y Komárek (1988, 1985), Duque (1995), Komárek y Anagnostidis (1989, 1986), Parra González, Dellarosa, Rivera y Orellana (1982a). Para los otros grupos se utilizaron los trabajos de Kucklick (1987), Mogollón (1996), Parra *et al.* (1982b, 1982c, 1982d, 1982e, 1983), Ruiz (1999), Streble y Krauter (1987), Vidal (1995 y 1996), Yacubson (1969, 1972, 1974, 1980, 1984), Yacubson y Bravo (1982 y 1986).

Las observaciones se efectuaron con aumento de 10X para las especies grandes mayores de 15 µm del transecto que cubren el 100% de la superficie, para las especies menores de 15 µm se contaron cuatro transectos con un aumento de 40X. La valoración se hace en el primer caso observando toda la superficie y en el segundo dos transectos (áreas conocidas), para lo que se empleó la siguiente ecuación:

$$NC = \frac{SC \cdot N}{S \cdot V \cdot 1000ml}$$

Donde, ***NC*** = Número de células por litro, ***SC*** = Superficie de la cámara de sedimentación en milímetros cuadrados, ***N*** = Número de organismos contados, ***S*** = Superficie valorada, ancho y largo de la banda de la transacción en milímetros cuadrados, ***V*** = Volumen en milímetros de muestra sedimentada.

Clorofila *a*

El procedimiento para valorar la concentración de clorofila *a* y feopigmento *a* se fundamenta en los modelos matemáticos propuestos por Lorenzen (1967):

- La muestra: se filtra un volumen conocido de agua.
- Filtración: se utilizan filtros de fibra de vidrio Whatman GF/C, 47 mm diámetro.

- Almacenamiento: los filtros con el concentrado de plancton se secan con ayuda de una toalla absorbente y se almacenan en la refrigeradora hasta el momento del análisis.
- Extracción: se adicionan 7 ml de etanol 98%, el cual se deja actuar por 12 horas para lograr la extracción de la clorofila. Para eliminar el material particulado en suspensión se centrifuga cada extracto etanólico.
- Lectura de la absorbancia: se valora la absorbancia a 665 nm, luego se acidifica el extracto acetónico con HCl 2N para bajar el pH a 2 y de este modo degradar toda la clorofila a feopigmento, el tiempo de espera es de tres minutos y se repiten las lecturas a las mismas longitudes de onda.
- Cálculos: $[C_a] = (103 \cdot v \cdot A_{665}) / (83 \cdot V \cdot L)$

  Donde, $[C_a]$ = Concentración en µg/l de clorofila *a*, v = Volumen de etanol en cm^3, A_{665} = Absorbancia a 665 nm corregida, **83** = Coeficiente de absorción del etanol al 98 %, V = Volumen de agua filtrada en dm^3, L = Longitud de la cubeta cm.

Método para valorar la producción primaria de las comunidades fitoplanctónicas

Las muestras para el estudio de la producción primaria de las comunidades fitoplanctónicas se tomaran en tres puntos de muestreo. Se utiliza una botella muestreadora y se recoge una muestra integral de la columna de agua, el contenido se vierte en un tanque plástico de 30 litros de capacidad hasta llenarlo. De este volumen de agua se toman submuestras de 500 ml en frascos para las diferentes valoraciones de fitoplancton y clorofila *a*, conductividad, pH, y para llenar la batería de botellas claras y oscuras para valorar la producción primaria.

- El método utilizado es el conocido como botellas claras y oscuras ideado por Gaarder y Gran (1927) con modificaciones. El oxígeno disuelto en el agua se valora por el método de Winkler, para esto se usó tiosulfato de sodio 0,01 $mol \cdot l^{-1}$.
- Las incubaciones se realizan entre las 8:30 a las 13:30 horas (5 horas). Las intensidades de luz a las que se incuban las botellas claras son 100%, 50%, 1% de intensidad de luz incidente en superficie y oscuridad.
- Los valores de oxígeno se expresaron en mg O_2 l^{-1}.
- Para convertir los mg de oxígeno por litro a miligramos de carbono por litro se multiplica por el factor 0,313 (otros investigadores como Vollenweider (1974), González y Berdayes (1981) utilizan el factor 0,375).

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: ZOOPLANCTON E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

La muestra se tomó con una red de 250 m y se preservó con formol, no fue posible cuantificar el volumen filtrado por la escasa profundidad del humedal y la dificultad de hacer arrastres. Se homogenizó la muestra de agua agitando suavemente el contenido del frasco, con una pipeta de 1 ml se tomó una alícuota de 0,50 ml la cual se colocó en un portaobjeto y se examinó toda el área que queda al colocar el cubreobjeto. Con ayuda de un microscopio normal se observó toda el área con aumento de 10 X. Se elaboró la iconografía basada en esquemas y dibujos de las especies observadas. La identificación se realizó con base en los trabajos de Arndt (1993), Pace y Orcutt (1981), Thorp y Covich (1991), Pennak (1978), Pennak (1989), Ruppert y Barnes (1996), Streble y Krauter (1987).

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: PERIFITON E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Para el estudio de las comunidades de perifiton se utilizaron colectores fabricados con láminas de vidrio (portaobjetos) de 76 x 26 mm. Para suspenderlos en la columna de agua se sujetaron con hilos de nailon fijados con puntos de silicona. Estos colectores, previamente rotulados, se sumergieron en el agua aproximadamente 20-30 cm de profundidad, cada muestra fue de cuatro colectores que duraron sumergidos unos 40 días, tiempo en el que se desarrolla el estado inicial del proceso de sucesión primaria.

Para determinar la composición de especies de la comunidad se utilizaron los organismos adheridos en los cuatro colectores, el material biológico se preservó con 5 ml de una solución de formol concentrado y tamponado con bórax y lugol en una proporción de 3:1. Los colectores se rasparon con cuchillas de bisturí y pinceles de cerdas suaves con la finalidad de que todo el material adherido se separara y sufriera el menor daño, luego se homogeneizó la muestra y se extrajeron varias alícuotas de cada muestra para observar, identificar y valorar. El tamaño de la alícuota fue de 50 µl y el número de las mismas variaba de 3 a 5 hasta que no aparecían nuevas especies en la muestra.

La identificación de los organismos se realizó utilizando literatura especializada y consulta a expertos en algunos grupos. Entre la bibliografía están Ruíz-Rodríguez (1999), Ruppert y Barnes (1996), Vidal (1995, 1996), Thorp y Covich (1991), Komárek y Konstantinos (1986, 1989), Pennak (1989), Konstantinos y Komárek (1985, 1988), Streble y Krauter (1987), Yacubson y Bravo (1982, 1986), Varela *et al*. (1986), Blanco y Sánchez (1986), Yacubson (1969, 1972, 1974, 1980, 1981, 1984, 1985), Parra *et al*. (1982), Pennak (1978), Ávila (1973), Edmondson (1959).

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: BENTOS E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

La recolección de muestras se llevó a cabo en cuatro estaciones que fueron escogidas teniendo en cuenta el área y forma del cuerpo principal y la zona actualmente afectada por el vertimiento de aguas residuales. Las muestras se obtuvieron por medio de una "corer" fabricada con tubería PVC, cuyo tubo tiene un diámetro interno de 14,4 cm y un área aproximada de 163 cm^2. Se tomaron cuatro submuestras para obtener un área total de 652 cm^2. En el laboratorio, las muestras biológicas se cirnieron a través de un tamiz de 500 m de poro para la separación de los organismos macrozoobénticos (Holme y McIntyre, 1984; Stirn, 1981). El sorteo de éstos se efectuó manualmente sobre bandejas plásticas con agua, separándolos por taxa mayores. Posteriormente se identificaron hasta nivel de familia y se determinó el número de individuos.

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: VEGETACIÓN ACUÁTICA E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Se efectuaron cuatro recorridos por la ronda hidráulica y el litoral del Humedal Tibanica. Se identificaron parches de vegetación y se ubicaron para cartografiar las unidades de vegetación, se recogieron ejemplares de las especies de flora para su identificación y se fotografiaron. Así mismo, se tomaron fotos de los diferentes ambientes.

Se cuantificó la abundancia de *Lemna sp*., especie predominante, y se identificaron las asociaciones de especies como, por ejemplo, *Cotula coronopifolia*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Lemna sp.*, *Eichhornia crassipes*, ubicando los parches espacialmente.

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD: VEGETACIÓN TERRESTRE E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Se efectuaron cuatro recorridos por la Ronda Hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Humedal Tibanica. Se identificaron parches de vegetación y se ubicaron para cartografiar las unidades de vegetación, se recogieron ejemplares de las especies de flora para su identificación y se fotografiaron. De igual forma, se tomaron fotos de los diferentes ambientes. Se obviaron los métodos cuantitativos por el predomino de *Pennisetum clandestinum* y se trató de identificar las especies asociadas al mismo, ubicando los parches espacialmente.

4. COMPONENTE ECONÓMICO

Carmenza Castiblanco, Juana Camacho y Ernesto Bettín

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PREDIAL

El objetivo de la caracterización del área de influencia del humedal es identificar los aspectos prediales más relevantes para la formulación del plan, tales como estructura, residencia, tenencia, uso y estado legal. Además se busca establecer la línea base para la valoración del plan en términos de precios de los predios (avalúo).

Para lograr este objetivo se plantearon cuatro etapas de trabajo: recopilación de información secundaria, recopilación de información primaria, sistematización de la información y descripción, y análisis en términos de conflictos y potencialidades.

Sin embargo, una etapa previa del trabajo que requirió una importante dedicación de tiempo fue la identificación del área de influencia. Aprovechando la amplia experiencia y conocimiento de la zona de algunos de sus miembros del equipo, se propuso y concertó con los funcionarios de la SDA un área de influencia con las siguientes dimensiones: por el norte 500 m, por el oriente 300 m, por el sur 200 m y por el occidente 300 m.

Teniendo en cuenta esta primera aproximación, dada la disponibilidad de información y la configuración urbana desde el punto de vista social, se optó por identificar los barrios correspondientes al área propuesta y que se ubicaran dentro de las calles o avenidas que hacen las veces de fronteras urbanas en la zona. Para esto también se utilizó la experticia de miembros del grupo, quienes sugirieron los siguientes barrios y urbanizaciones, los cuales corresponden a sectores catastrales identificados por el DACD y al área urbana y rural del municipio de Soacha[1].

Tabla 6. Barrios del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica

Código	Barrios Catastrales	Barrios o urbanizaciones
004550	José María Carbonel	Carlos Albán (Israelitas), Llano Oriental
004574	Charles de Gaulle	Charles de Gaulle
004597	San Bernardino I	Primavera, Manzanares, Esperanza de Tibanica
004598	Villa Anni I	Alameda del Parque
004599	Villa Anni II	El Palmar
Soacha	Olivos I, II, III y IV, La María, Olivares, El Trébol, Rincón de Santa Fé, El Rosal y Prados del Rosal	

[1] Esta delimitación se corroboró en campo a través de un recorrido con líderes comunitarios del área del Distrito y de Soacha el día 17 de junio de 2005.

Considerando lo anterior, se recopiló la información disponible en el Departamento Administrativo de Catastro Distrital para los cinco barrios identificados en su jurisdicción. Con esta información se llevó a cabo un análisis preliminar para todos los puntos del diagnóstico teniendo en cuenta los barrios del Distrito.

Tabla 7 Variables para la caracterización predial del área de influencia del Humedal La Tibanica.

Tema	Variables	Tema	Variables
General	Manzanas		Oficinas y consultorios NPH
	Predios		Más de un uso por predio
	Propietarios		Sin uso (lote, vía pública, etc)
Tipo de propietario	Persona natural con cédula	**Destino económico**	Residencial
	Persona natural sin cédula		Institucional
	Persona jurídica		Dotacional público
	Combinación		Comercio en corredor comercial
Número de propietarios	Un propietario		Comercio en centro comercial
	Dos propietarios		Otro comercio
	Más de dos propietarios		Urbanizado no edificado
Tipo general de uso	Residencial		Lote del estado
	Comercial		Vía pública
	Sin uso (lote, vía pública, etc)		Espacio público
	Combinación Comercial-Residencial		Agropecuario
Tipo de uso actual	Bodega económica		Sin información
	Bodegas de almacenamiento NPH	**Valor**	Promedio de VLR M^2 TERR
	Colegios y universidades de 1 a 3 pisos		Promedio de VLR M^2 CONST.
	Colegios y universidades de 4 pisos o más		Promedio de AREA CONST.
	Comercio puntual NPH		Promedio de AVALUO
	Corredor comercial NPH	**Fecha de la construcción**	Antes de 1930
	Depósitos de almacenamiento NPH		1931-1960
	Enramadas, cobertizos		1961-1990
	Estaciones de servicio		1991-2000
	Habitacional mayor o igual a 4 pisos NPH		Después de 2000
	Habitacional menor o igual a 3 pisos NPH		Sin construcción
	Habitacional menor o igual a 3 pisos PH	**Fecha de escritura**	Antes de 1930
	Iglesias		1931-1960
	Industria artesanal		1961-1990
	Institucional puntual		1991-2000
	Oficinas y consultorios (Oficial) NPH		Después de 2000

DIAGNÓSTICO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Para desarrollar la caracterización y diagnóstico de las actividades económicas se desarrollaron las siguientes etapas metodológicas.

Recopilación de información secundaria

Los documentos más utilizados fueron los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios de Bogotá y Soacha, el Plan de Desarrollo del municipio de Soacha y la información suministrada por el Hospital Pablo VI de Bosa, esta información fue clave para definir la problemática socioeconómica de la población de Bosa Central.

Se utilizó el documento de trabajo "Estructura urbana, manejo ambiental y propuesta de norma para la UPZ 85-Bosa Central de la localidad de Bosa" del 2005. Este documento actualizado fue fundamental para definir las actividades económicas que afectan el humedal desde la UPZ Bosa Central.

Recopilación de información primaria

La información primaria se recogió con la aplicación de una encuesta diseñada por los investigadores del componente económico, diligenciada por 25 personas, la mayoría residentes y miembros de las juntas de acción comunal de los barrios aledaños al humedal quienes participaron en el primer taller de diagnóstico y caracterización. En el informe se anexa el cuestionario aplicado y los resultados de su aplicación.

Por otra parte, se realizaron visitas y entrevistas a funcionarios de las siguientes entidades:

- Alcaldía de Soacha
- Gobernación de Cundinamarca
- Secretaría Distrital de Planeación
- Defensoría del Espacio Público

VALORACIÓN ECONÓMICA

Carmenza Castiblanco, Miguelángel Bettín

A continuación, se describen las actividades que se han venido desarrollando y que se desarrollarán para valorar parcialmente el Humedal Tibanica.

Revisión de información secundaria

La primera actividad desarrollada fue la revisión de la información disponible acerca del Humedal Tibanica, así como de su área de influencia. Se han identificado dos entidades principales en cuanto a la generación de información e investigación en torno al Humedal Tibanica. El Acueducto de Bogotá, que es el responsable de los humedales del Distrito y la SDA que es la autoridad ambiental de la ciudad.

Estimación de los servicios de retención de crecientes y depuración de aguas

A partir de la información secundaria y salidas de campo, se determinarán la capacidad del humedal para depurar aguas y retener crecientes. La información necesaria para la estimación de estos servicios será obtenida del componente físico del plan.

Estimación del aumento en el valor de la propiedad

Con base en la información predial del área de influencia del humedal, levantada en el componente económico del plan. A partir de esta información, se utilizará el método de precios hedónicos para determinar el cambio en el valor de la propiedad.

Determinación de las técnicas de valoración a utilizar

Las técnicas de valoración a usar están supeditadas a la información disponible, ya que cada método requiere distintos datos, así como diferentes entornos. En primera instancia, se considera que los métodos a utilizar más indicados, serán los de transferencia de beneficios, costos de reemplazo y precios hedónicos.

Con los métodos de transferencia de beneficios y costos de reemplazo se pretenderá medir servicios como la retención de crecientes y sedimentos. Por su parte, a partir del método de precios hedónicos se busca determinar el aumento del precio de la propiedad con el humedal recuperado.

Levantamiento de información primaria y valoración

Luego de determinar los métodos a utilizar, será necesario levantar información específica para cada método, ya que por más que se desarrolle un estudio completo, las variables que componen la valoración requerirán información específica que es necesario conseguir en campo.

Al contar con la información necesaria, se aplicarán los métodos que sean posibles y de esta manera se obtendrá una aproximación a lo que económicamente representa el Humedal Tibanica para la sociedad.

5. COMPONENTE SOCIOCULTURAL

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

A continuación, se presenta el diseño metodológico del componente sociocultural, cuyo objetivo central es determinar el conocimiento que tiene la comunidad del Humedal Tibanica, así como el interés público de esta área y su importancia para la comunidad, aunado a ello se presenta la propuesta metodológica general que guió el proceso de participación comunitaria en la concertación de la Formulación del Plan de Manejo Ambiental.

TALLERES GENERALES PARA EL PROYECTO

La metodología empleada para al desarrollo de los talleres generales del proyecto y de los específicos para el componente sociocultural, es la Investigación Acción Participativa (IAP), ajustada a la temporalidad y objetivos del proyecto. Es decir, no se hará un trabajo intenso a nivel investigativo, sino de diagnóstico, lo que modifica operativamente algunos de los lineamientos del IAP, pero sin pretender alterarlo en su base. Primordialmente lo que se propone con esta metodología sociológica, es avanzar en un proceso de relaciones sociales fuertes con la comunidad, que a pesar del corto tiempo, permitan tener un acercamiento del equipo de trabajo del proyecto con los actores sociales colectivos o individuales, públicos o privados que se relacionan con el área de influencia del Humedal Tibanica. El objetivo central de la metodología es lograr un proceso en conjunto con la comunidad que sea incluyente y concertado, y cuya participación sea activa.

En el proceso de operacionalización del IAP para este proyecto, se proponen desarrollar tres talleres generales a los cuales sería común una explicación de lo que se va a realizar y cómo, abierta a sugerencias de los asistentes. También es imperativo en el desarrollo de éstos, que tanto de las instituciones gubernamentales como de otros sectores públicos o privados invitados a los talleres, asistan representantes con rango decisorio para dar un enfoque más concreto y consolidado al Plan de Manejo, a través de la celebración final de compromisos multisectoriales. A continuación se presentan esos talleres:

Taller de caracterización

Se pretende que en conjunto la comunidad y el equipo de trabajo, caractericen cada uno de los componentes que estructuran el proyecto (se ha cambiado el nombre diagnóstico por caracterización, por considerar el primer concepto un poco plano en sus alcances en

cuanto a la cualificación de situaciones contextuales, dificultando una perspectiva histórica de los procesos).

En esta actividad, por ser la primera a nivel general entre todo el equipo de trabajo, los habitantes del sector del Humedal de Tibanica y demás actores sociales, ya sea institucionales o comunitarios, de los sectores público o privado, colectivo o individual, se hace necesario un primer momento de acercamiento y reconocimiento colectivo. Este taller iniciaría con una breve y clara exposición de los objetivos del proyecto y de nuestra presencia allí; una corta presentación por componente de lo que se pretende trabajar en cada uno específicamente.

Posterior a ello, habrá una corta sesión de inquietudes y sugerencias frente a lo propuesto, antes de empezar el trabajo de caracterización. Luego, se trabaja en grupos por componente, tratando de que los actores sociales en general, se distribuyan equitativamente en cada componente y algunos lo hagan de manera específica conforme a su rol comunitario. En todo caso, debe haber mínimo un líder comunitario en cada uno de los componentes y un representante de rango decisorio de las instituciones invitadas.

Una vez reunidos, la idea es que se trabaje la técnica tipo panel desde ejes temáticos (que serían cada uno de los componentes, por ejemplo el eje temático sociocultural) a partir de preguntas sobre problemas sugeridos por el equipo de cada componente o surgidas en la dinámica de trabajo. Paralelo a ello, se hará un paneo de las percepciones, problemas, inquietudes que frente a las temáticas del componente tiene la comunidad (estas pueden o no ser convergentes y coincidir o no con las planteadas). La idea es elaborar previamente un instrumento, un formato de recolección y clasificación de información (se trabajaría con carteleras y fichas de resumen temático), conforme a posiciones convergentes o divergentes frente a las preguntas planteadas y otro que recoja lo percibido por la comunidad, los problemas que están considerando a propósito del componente. Este instrumento es diligenciado por uno de los integrantes del grupo pertenecientes al equipo de trabajo, mientras otro de estos modera las intervenciones. Finalmente, se recogen las ideas principales y se concluye el trabajo, considerando las tensiones que se pueden generar entre lo que se ha propuesto. Una vez culminado el tiempo para la actividad, se realiza una plenaria, donde un integrante de cada componente, perteneciente a la comunidad comunica a la asamblea las ideas y conclusiones principales de su grupo.

Una de las personas del equipo de trabajo recoge las conclusiones generales expuestas en la asamblea. Cabe anotar que este tipo de taller, necesita de una previa convocatoria masiva por ello el componente sociocultural hará acercamientos y talleres comunitarios con antelación.

** Propuesta de duración del taller: entre 15 y 20 minutos la presentación general; 10 minutos de presentación por componente; 10 minutos donde un representante de la comunidad la presente; entre 5 y 10 minutos para inquietudes; 1 hora de caracterización por componente; 30 minutos de receso (refrigerio); entre 30 y 45 minutos para la plenaria general (total: 3 horas y 5 minutos).

Taller de concertación de líneas de acción

En esta actividad se pretende que haya un trabajo conjunto de definición de las líneas de acción para el plan de manejo. Esta vez la lógica se centrará en la de definición de políticas comunitarias que tienen en cuenta la posición de la población, pretendiendo que esta participe de manera activa. Para este taller se aspira que ya se hayan realizado actividades de tipo organizativo por parte del componente sociocultural, con el fin de que la comunidad vaya proponiendo y diseñando proyectos, tendientes a desarrollar las líneas de acción por componente.

En esta oportunidad también trabajamos por componente (los organizados en el taller anterior) y el equipo de trabajo presenta una propuesta referida a las líneas de acción inferidas a propósito de la caracterización problémica. Con base en criterios de factibilidad, pertinencia y viabilidad se somete a discusión grupal, ajustándola conforme a lo sugerido por el grupo, es decir, articulando lo propuesto en los proyectos comunitarios respectivos o registrando las tensiones surgidas entre éstos. Para ello, se diseñará una matriz de jerarquización de proyectos (o árbol de problema-proyecto) que el grupo tendrá que definir para que posteriormente sea presentada por uno de los integrantes miembros de la comunidad en plenaria general (por componente), y una persona del equipo de trabajo, la vaya estructurando conforme a lo expuesto en líneas generales de acción referidas a la estructura del plan de manejo.

Una vez terminada la presentación por componentes, se presentan las líneas gruesas del plan de manejo, definidas conforme a lo concluido en la asamblea y se somete a discusión por parte de ésta. Nuevamente se tienen en cuenta y se hacen explícitos, los criterios de factibilidad, pertinencia, viabilidad, pero sobre todo se define la prioridad de ciertas acciones para la inversión a nivel comunitario. Luego entonces se hacen los ajustes que se consideren se articulan con estos criterios y de igual manera se registran los divergentes.

** Propuesta de duración del taller: entre 5 y 10 minutos presentación de la actividad; entre 30 y 45 minutos para la lectura y ajuste de la propuesta de líneas de acción por componente; entre 30 y 45 minutos plenaria general de presentación de ajustes a líneas de acción por componente; 30 minutos de receso (refrigerio); 30 minutos de presentación de líneas gruesas para la definición del plan de manejo en plenaria general; entre 30 y 45

minutos de discusión de la propuesta por parte de la asamblea; 15 minutos presentación de la versión final de líneas gruesas para la definición del plan de manejo (total: 3 horas y 35 minutos).

Taller de definición participativa del plan de manejo ambiental

Finalmente el proyecto sesionaría con un taller donde se decida el plan de manejo con la comunidad, cuya lógica de desarrollo será conforme al análisis estratégico mediante DOFA, de cada proyecto definido en el taller de concertación de líneas de acción. Se haría entonces una presentación sintética del proceso que incluya este último momento y las expectativas frente a lo que seguiría. Posteriormente se organizan todos los asistentes en grupos de discusión, definidos por las líneas o ejes que determinan el plan de manejo (eso en cuanto al número de grupos). En cada grupo, lo ideal es que haya representantes de cada componente para que surjan diferentes puntos de vista en el momento de discutir la propuesta (cabe anotar que es necesario que en cada componente se ubique al representante de las instituciones invitadas pertinente a la hora de tomar decisiones en un tema específico).

Una vez organizados, la idea es que se discuta el plan de manejo bajo los parámetros del análisis estratégico de cada proyecto: fortalezas, debilidades, alianzas. El equipo de trabajo, propondrá una matriz sistematizada bajo estos criterios y conforme a la información del taller de concertación que será ajustada conforme a las expectativas y puntos de vista comunitarios. Cada grupo nuevamente en plenaria general, presenta su cuadro DOFA ajustado y se van registrando en un lugar visible a la asamblea (tablero, papelógrafo, etc.). Cuando todos los grupos terminen su presentación, se hace un balance general (nuevamente mediante jerarquización) y se intenta elaborar una versión definitiva (para ese momento) del plan de manejo. Se presenta y concluye.

*En todo caso, debe haber al final del taller, la firma de actas de compromiso sectoriales conforme a la priorización de proyectos realizada. Estas deben ser firmadas por representantes sectoriales con poder decisorio, que se supone han sido convocados a los anteriores talleres.

**En este taller se hará entrega a la comunidad de un documento de caracterización integrado y uno de las líneas de acción acordadas.

***Propuesta de duración del taller: entre 15 y 20 minutos presentación sintética del proceso hasta llegar al plan de manejo; 15 minutos organización de grupos de discusión; entre 45 minutos y 1 hora discusión del plan de manejo por grupos; 30 minutos presentación por grupos de ajustes a la propuesta de plan de manejo; 30 minutos de receso (habría refrigerio) en este se intentaría diseñar una versión final de plan de manejo

conforme a lo registrado; entre 45minutos y 1 hora de discusión en plenaria de la versión final de plan de manejo ajustado (total: 3 horas y 35 minutos).

TALLERES ESPECÍFICOS DEL COMPONENTE SOCIOCULTURAL

Se mantiene la propuesta metodológica y de operacionalización presentada con anterioridad.

Esta propuesta se estructura en dos ejes de acción: el primero de caracterización sociocultural sobre las temáticas de organización político-administrativa, sistema funcional, sistema vial, contextualización histórica, aspectos demográficos, organizaciones comunitarias, actores sociales, equipamientos, servicios y conocimiento del humedal por parte de la comunidad; puntualizadas en el numeral 5.1.2 de los términos de referencia del proyecto. Esta caracterización se concentrará en los barrios aledaños al límite actual del humedal (aproximadamente 300 m), tanto de la localidad de Bosa como del municipio de Soacha, tales como: hacia el occidente Laureles, Manzanares y proyectos de Vivienda de Interés Social; al oriente Los Olivos y El Palmar; al norte Primavera y Esperanza de Tibanica. Además de los proyectos que se están construyendo actualmente.

El segundo eje de acción, es el diseño y aplicación metodológica del trabajo de participación comunitaria en el área de influencia directa del humedal, tendiente a complementar información secundaria sobre la caracterización sociocultural de la zona y adelantar procesos de sensibilización comunitaria a través de dinámicas organizativas.

Estas dos líneas de acción siguen los “Lineamientos para el establecimiento de procesos participativos destinados a involucrar a las comunidades locales y las poblaciones indígenas en el manejo/gestión de los humedales”, establecidas en la Propuesta de Resolución No.8 de RAMSAR y del Documento Ramsar COP7 DOC. 18.1 de “Procesos participativos para lograr que las comunidades locales y la población indígena tomen parte en el manejo/gestión de los humedales”, contribuyendo al objetivo general de uso racional y sostenible de estos ecosistemas, reconociendo sus usos tradicionales como proceso cultural local, buscando una mayor concientización y participación de la comunidad en todo el proceso.

Desarrollo metodológico del primer eje de acción: caracterización sociocultural

Revisión y evaluación de información secundaria

La información que se va a levantar se relaciona con los siguientes aspectos: históricos, demográficos, culturales, políticos y sociales.

*"La revisión de datos debe empezar con una búsqueda bibliográfica de las estadísticas y estudios existentes y de los análisis sobre la región, que pueden aportar una parte de la información necesaria (...)Siempre es importante saber con antelación qué información se necesita a fin de evitar la recogida de datos inútiles" (*Ramsar 1997*).*

Al terminar el primer mes se tendría un informe parcial de caracterización sociocultural basado en la información secundaria encontrada.

Trabajo de participación comunitaria

Levantamiento de información primaria para complementar la caracterización sociocultural inicial en los barrios adyacentes al humedal (Manzanares, Primavera y Esperanza de la Tibanica en Bosa y Los Olivos de Soacha). Metodológicamente se harán entrevistas a profundidad, historias de vida, cartografía social y actividades que permitan la reconstrucción de memoria colectiva e identificación de redes sociales.

Preparación y redacción del documento de caracterización sociocultural

La redacción del documento se hará conforme a los temas desagregados en el numeral 5.1.2.7 de los términos de referencia, denominado Componente Sociocultural del Área de Influencia Directa del Humedal Tibanica, sin incluir los referidos a la caracterización del área de influencia del humedal y los aspectos económicos (estos corresponden al componente económico).

Desarrollo metodológico del segundo eje de acción: Diseño y aplicación metodológica del trabajo de participación comunitaria

Diseño de los instrumentos para la recolección de información primaria

Estas actividades son las mencionadas en el segundo numeral del primer eje de acción de esta propuesta y tienen como fin complementar la información secundaria de la caracterización sociocultural e integrar a la comunidad del área de influencia del humedal, rescatando sus experiencias de relación con este. Pueden utilizarse diversas técnicas como panel, grupos de discusión, sociodramas, entrevistas colectivas.

Trabajo de participación comunitaria con fines organizativos

Conforme a la Política Nacional para Humedales interiores de Colombia, la cual está articulada a los lineamientos RAMSAR, se determina la necesidad de incrementar la comprensión y la conciencia de los valores de los humedales por parte de la comunidad, así como la importancia de la participación comunitaria en la rehabilitación de los humedales de Bogotá.

De esta manera, los objetivos de estas actividades se encaminarán a recuperar un sentido de lo público, y dentro de esto de los humedales como bien público y patrimonio ecológico. Igualmente, recuperar el sentido de ciudadano como una forma de valoración colectiva con la implementación de acciones de participación social, donde se identifique y analice las relaciones ser humano-humedal.

Todas las actividades previstas serán de encuentro colectivo, involucrando no solamente a los pobladores sino a otros actores sociales (tanto de Bosa como de Soacha) con ingerencia en el humedal como ONG, instituciones públicas y privadas, buscando establecer alianzas tendientes a llevar a cabo algunos de los objetivos planteados.

Los talleres que se diseñaron y se llevaron a cabo como específicos al componente fueron los siguientes.

Taller de cartografía social

Sus objetivos son aproximarse a la situación actual de los barrios aledaños al humedal y conocer la percepción que tienen los habitantes de los barrios sobre el humedal. Metodológicamente este ejercicio intenta utilizar los mapas para producir y compartir el conocimiento que tiene el equipo del IDEA-UN sobre los barrios. La cartografía social puede ser utilizada con diferentes objetivos, para este caso, el tema central es mirar cómo es hoy el área de influencia del humedal. Para ello, se concentra el taller en dos temas principales ¿Cómo están organizados nuestros barrios? y ¿Cuáles son los principales conflictos que existen hoy?

Taller de imaginarios socioculturales y redes organizacionales

Su objetivo es reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales. A nivel metodológico este taller se centra en el método de la intervención sociológica y sus técnicas asociadas a los imaginarios colectivos, que cruzaremos con la planeación estratégica para ir estructurando una dinámica de organización comunitaria. En la primera línea metodológica, se pretende recrear los imaginarios colectivos en el tiempo (pasado, presente y futuro) de acuerdo a grupos barriales; en la segunda, se aspira a lograr fortalecer los procesos organizacionales mediante la lógica de las redes sociales.

Dentro de la planeación estratégica, se realizará una jerarquización de situaciones reconocidas como parte de los imaginarios colectivos con respecto al Humedal Tibanica (en el pasado, el presente y el futuro), luego se hará un análisis de objetivos y de alternativas.

Recorrido de reconocimiento por los barrios

Su objetivo general es tener un acercamiento directo a algunos barrios aledaños al humedal, centrándose en la forma en que han sido construidos y en las características de cada uno. Metodológicamente se proponen las siguientes actividades:

(1) Orientación: antes de comenzar el recorrido lo primero que vamos a hacer es ubicarnos espacialmente, señalando los puntos cardinales en el mapa, en el terreno y la localización respecto al humedal

(2) Observación urbana: (a) viviendas: se mirará la morfología de las casas, es decir, cuáles son los materiales de construcción, el número de pisos, otras actividades a parte de la residencial (locales comerciales, talleres, pequeñas industrias, etc.). La idea es sintetizar esta información en cada barrio; (b) espacios comunes: calidad y estado de andenes y vías barriales, ubicación de salones comunales, comedores comunitarios, colegios, parroquias, etc.; (c) distancia y relación del barrio con el humedal.

(3) Conclusión: compartir la percepción de cada uno sobre la salida. La realización del recorrido era necesario en la medida que en el taller sobre Cartografía Social había ciertas inconsistencias en la información suministrada por los habitantes. Dicha inconsistencia se refería a la superposición de límites entre barrios. Para ello, un objetivo importante era identificar las calles principales de algunos barrios, especialmente en el sector de Soacha. Igualmente en los diferentes encuentros los habitantes insistían repetidamente en la existencia de problemas relacionados especialmente con el acueducto, pero no se habían podido localizar.

Taller de sentido de lo público: "políticas públicas, espacio público"

Su objetivo es reflexionar críticamente sobre el sentido de lo público, a partir del reconocimiento del Humedal Tibanica como espacio público, pretendiendo con ello construir en grupo directrices ciudadanas de recuperación y conservación de un bien común. Metodológicamente se parte de la lógica de la planeación estratégica, a la que se articulan los talleres del componente sociocultural; en este, en particular, la metodología pretende generar a partir de la reflexión crítica, una construcción participativa sobre el sentido de lo público, que permita planear las estrategias de las acciones a seguir en el marco del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica.

Una vez se han identificado y caracterizado las situaciones-problema, se hace necesario continuar con la búsqueda de acciones que respondan en orden de prioridad a esos problemas. Ello pretende (dentro de los objetivos del proyecto) buscar legitimidad en la comunidad, a partir de recuperar sus propias iniciativas, previo análisis de la situación.

Para el desarrollo del taller se han diseñado instrumentos para recoger la información y facilitar su sistematización, además de su reconstrucción colectiva. De esta forma, para el punto 3 se tendrá una guía de trabajo a partir de preguntas que son abiertas y con una introducción reflexiva, anexada a continuación; para el punto 4, se tendrán cuatro carteleras (una por eje) donde se irá reconstruyendo colectivamente el significado de cada temática de acuerdo a lo que se haya discutido (a cargo del equipo del IDEA-UN).

Después de la realización de estos talleres, se sistematizaron sus resultados. Ello permitió conocer y analizar el conocimiento que tiene la comunidad sobre el Humedal Tibanica.

I. ASPECTOS GENERALES

TABLA DE CONTENIDO

1. UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN I-1

2. TIBANICA EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DE LA SABANA DE BOGOTÁ I-6

3. CLASIFICACIÓN I-10

4. TIBANICA COMO ÁREA PROTEGIDA I-12

5. PROYECTOS ADELANTADOS EN EL MARCO DEL DECRETO 203 DE 2003 ..... I-14

6. BIBLIOGRAFÍA I-23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Categorías del hidro-período de los suelos de los humedales basado en la clasificación de humedales naturales interiores I-10

Tabla I-2. Responsabilidades de las entidades distritales competentes en la recuperación del Humedal Tibanica..... I-15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1 Localización político-administrativa del Humedal Tibanica. I-2

Figura I-2 Mapa del área de influencia directa del Humedal Tibanica.....I-5

Figura I-3 Mapa del Humedal Tibanica en el contexto de la estructura ecológica principal del Distrito I-9

Figura I-4. Categorías del hidro-período de los suelos de los humedales basado en la clasificación de humedales naturales interiores I-10

Figura I-5 Humedal de descarga. Tomado de Stiles y Rosselli (2003) I-11

Figura I-6. Responsabilidades de las entidades distritales competentes en la recuperación del Humedal Tibanica..... I-15

1. UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN

Elizabeth Valenzuela, Alejandro Silva y Carlos Hernández

El Humedal de Tibanica se encuentra ubicado en la localidad 7 de Bosa, UPZ 85 en el Distrito Capital, al occidente de la Autopista Sur y al suroccidente de Bogotá en límite con el municipio de Soacha. Tiene una cobertura de 28.8 has (según la Resolución No. 194 de 1995 de la EAAB, Política de Humedales del Distrito Capital). El humedal está localizado frente al barrio Manzanares, entre éste y la vereda San José, donde se encuentra el área inundable conocida con el nombre de Potrero Grande (Soacha). Limita al norte con los barrios Charles de Gaulle y Villa Anni, al oriente con los barrios José María Carbonell, al occidente con el canal Tibanica que define el límite del Distrito y al sur con el Municipio de Soacha (Hacienda Logroño).

El Humedal de Tibanica se encuentra en la cuenca del Río Bogotá, en la parte plana sobre la llanura fluvio-lacustre del mismo río, específicamente en la subcuenca del Río Tunjuelito (sur de la ciudad), la cual tiene un sistema de quebradas y pequeños ríos afluentes que drenan los cerros y terrenos del suroriente de la sabana de Bogotá. El humedal es de origen cuaternario, formó parte de la antigua Laguna el Tintal, de la cual quedan hoy en día un conjunto de humedales aislados: Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro, Potrero Grande y La Tibanica (Calvachi, 2003).

El Humedal Tibanica corresponde a un lago permanente de agua dulce (de más de 8 has, con un espejo de agua), se alimenta de las aguas lluvias de su propia microcuenca a las que se sumaban los aportes que recibía de la quebrada Tibanica (hoy canal de aguas lluvias), de la cual se encuentra separado por un jarillón. Actualmente, el humedal se encuentra fragmentado en tres zonas por un terraplén y un carreteable que conduce hacia fincas en el sector de Soacha. Anteriormente el Humedal Tibanica se encontraba conectado al área inundable conocida con el nombre de Potrero Grande, la cual pertenece al municipio de Soacha.

Según la relaciones entre los niveles de agua freática, superficial del humedal y las corrientes asociadas, corresponde al tipo de humedales de descarga, cuyo nivel freático está por encima del nivel de agua del humedal; ocupa terrenos plano cóncavos mal drenados donde el agua del suelo se descarga en el cuerpo del humedal actualmente sin una salida neta, antes conectada a la quebrada Tibanica.

Por su valor biológico, localización y accesibilidad fue declarado mediante el Plan de Ordenamiento Territorial como Parque Ecológico Distrital de Humedal, perteneciente al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital. Sin embargo, se encuentra fuertemente alterado en su estructura y funcionamiento, lo que no excluye que, con un adecuado manejo pueda ser restaurado para incrementar su oferta de bienes y servicios ambientales.

ÁREA DEL HUMEDAL

El Humedal Tibanica se encuentra limitado al norte por el barrio Manzanares, al oriente con la Alameda El Porvenir, al occidente por el canal de Tibanica que lo separa de fincas del municipio de Soacha y al sur hasta el límite con el municipio de Soacha.

El humedal cubre una superficie de 28.8 has en jurisdicción del Distrito Capital. Se sugiere se incorpore el sector del área verde de forma triangular ubicada al sur del humedal, la cual pertenece al barrio la María (Municipio de Soacha), equivalente a aproximadamente 0,4 has, con un perímetro de 333m. La percepción e imaginario de la comunidad del área de influencia directa e instituciones competentes en el humedal consideran esta área como parte de este ecosistema, debido a la continuidad ecológica. Este plan hace la propuesta de incorporarla al área de humedal, para lo cual se requiere la gestión coordinada del Distrito y el municipio de Soacha.

Figura I-1 Localización político-administrativa del Humedal Tibanica.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El área de influencia del humedal desde la perspectiva socioeconómica difiere de aquella definida por los aspectos biofísicos e incorpora, desde la descripción, zonas no aledañas que debido a sus características generan impactos sobre el humedal o que se verán afectadas por los programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental, sin ser objeto

directo de éste. Esta área está ubicada en coordenadas planas origen Bogotá en 85.441,75 m en *X* y 99.71,26 m en *Y* en el extremo suroccidental, y 84.247,86 m en *X* y 101.184,67 m en *Y* en el extremo nororiental. El área posee sus límites por el norte a 500 m, por el oriente a 300 m, por el sur a 200 m y por el occidente 300 m correspondiendo a límites viales o fronteras socioculturales.

Para la caracterización predial, el área de influencia desde el punto de vista del Distrito corresponde a los sectores catastrales aledaños al humedal, los cuales superan el área definida con la SDA. Estos sectores son José María Carbonell al oriente, Charles de Gaulle al norte, Villa Anni I y II al occidente y oriente respectivamente pero incluyendo el área del humedal, San Bernardino I al occidente. Para el sector de Soacha los barrios del área son Olivos I, II, III, IV, La María, Olivares, Rincón de Santa Fe, El Rosal, Prados del Rosal y El Trébol y predios rurales al suroriente y sur.

Esta área fue definida por el equipo de trabajo del IDEA-UN, en conjunto con la SDA, en la reunión de iniciación del proyecto, empleando como criterios el conocimiento de la SDA y los investigadores del IDEA sobre la zona respecto a la interacción de la comunidad con el humedal, en términos de la percepción, imaginarios, conflictos y beneficios generados de su conservación, de modo que no se limitara a los barrios contiguos al humedal.

El área de influencia indirecta del humedal está constituida por la cuenca del Río Tibanica (actualmente canalizado), la cual se encuentra localizada en la parte sur del Río Tunjuelo, recibiendo en su parte superior la subcuenca del embalse de Terreros. El área total de la cuenca es de 2.404 has, de las cuales 546 son rurales. Las áreas correspondientes al Distrito y al Municipio de Soacha son respectivamente 521 y 1.783 has (EAAB, 1998). Esta área fue definida con base en criterios hidrológicos y de calidad de agua, conectividad ecológica y articulación del humedal con la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital.

Sectores catastrales
JOSÉ MARÍA CARBONELL
CHARLES DE GAULLE
SAN BERNARDINO I
VILLA ANNY I
VILLA ANNY II
SOACHA
AREA DE INFLUENCIA
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
HUMEDAL DE TIBANICA
MAPA DE SECTORES CATASTRALES
BOSA Y SOACHA
FUENTES:
DACD
COMPILACIÓN:
IDEA
Universidad Nacional
ESCALA:
1:10.000
N
84800
85000
85200
85400
85600
85800
86000
86200
86400
86600
86800
87000
87200
87400
101400
101200
101000
100800
100600
100400
100200
100000
99800
99600

Figura I-2 Mapa del área de influencia directa del Humedal Tibanica

2. TIBANICA EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DE LA SABANA DE BOGOTÁ

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

La Estructura Ecológica Principal -EEP- es "el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida" (van der Hammen y Andrade, 2003). Esta propuesta de ordenamiento ambiental del territorio surge del reconocimiento de la importancia de algunas áreas y ecosistemas por su oferta de bienes y servicios para la sociedad, que constituye el soporte de las actividades y procesos humanos, incluyendo las productivas, culturales, políticas, entre otras, esto es, de la existencia y función de ecosistemas estratégicos (Márquez, 2003b).

El modelo de EEP, según van der Hammen y Andrade (2003), constituye la base para la formulación e implementación de políticas de conservación de servicios ambientales, como biodiversidad, agua y suelos. La EEP se define teniendo en cuenta que debe albergar elementos y procesos insustituibles de la biodiversidad, suministrar servicios ambientales a la sociedad y que la conservación es el uso que genera menos conflicto y es el más costo-efectivo para la sociedad y el interés en general. La EEP, de acuerdo al POT del Distrito Capital, determina el modelo de ocupación del territorio, para asegurar la oferta de bienes y servicios ambientales atendiendo las potencialidades y limitaciones biofísicas y socioeconómicas del territorio.

La EEP se establece, de acuerdo al POT del Distrito Capital (D. 619/00) para:

1) Asegurar la provisión de espacio dentro del territorio distrital para el desarrollo y coexistencia del hombre y de otras formas de vida, en especial de la naturaleza en su estado silvestre, así como la preservación y restauración de la biodiversidad a nivel de especies, ecosistemas y paisajes.
2) Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando el mantenimiento de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio.
3) Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda.
4) Promover el disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía.

Una aproximación inicial a la EEP para el país fue propuesta por van der Hammen y Andrade (2003) como herramienta para la toma de decisiones sobre el uso principal de la tierra a partir de consideraciones de la estructura, función y límites de capacidad de resiliencia de los ecosistemas. En este trabajo, se evaluó el estado de conservación de los distritos biogeográficos del país, encontrando que el Andino Oriental, al cual pertenece

la Sabana de Bogotá y el Distrito Capital, se encuentra en estado crítico, pues presenta un nivel de intervención del 75%. Se recomienda dentro de las prioridades de conservación, el desarrollo de la EEP de la Sabana de Bogotá y Bogotá, así como el mejoramiento de la infraestructura ecológica.

Para la Sabana de Bogotá, van der Hammen había planteado en 1998, como principal propuesta del Plan Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá, la necesidad de desarrollar un plan y mapa de la EEP para la Sabana de Bogotá con el fin de planear y lograr en el futuro próximo una situación ambiental satisfactoria. Dentro de esta propuesta, se zonifica el territorio y elaboran algunas recomendaciones de uso y conservación con base en la vegetación potencial de la región, los usos actuales y la problemática ambiental.

En 2001, por otra parte, Del Castillo señala que la posibilidad de ordenar ecológica y territorialmente la Sabana de Bogotá depende de su integración, la cual se dará a través de la construcción de una estructura metropolitana que, conectando los núcleos urbanos, permita distribuir espacialmente la población y diferentes actividades, y a la vez preservar funciones y espacios ecológicos insustituibles.

En el Plan de Gestión Ambiental PGA 2001-2009 del Distrito Capital (SDA, 2002), la EEP se define como el conjunto de ecosistemas estratégicos que incluye el sistema de áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá. Los elementos importantes que, según el POT del Distrito Capital, son cubiertos por la EEP son los cerros, el valle aluvial del Río Bogotá, los humedales, la planicie y, en especial, los remanentes de vegetación nativa en cada uno de estos ambientes, se contemplan así mismo las áreas en las cuales se deben llevar a cabo procesos de restauración para mejorar la conectividad y funcionalidad de la EEP. Estas áreas constituyen el eje estructural del ordenamiento ambiental regional, al articularse con la EEP de la región, cuyos ejes de integración son el Río Bogotá, los Cerros Orientales y el Macizo de Sumapaz.

La EEP es, en consecuencia, “la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible”. La base de la EEP es la estructura ecológica, geomorfológica y biológica original y existente en la actualidad en el territorio del Distrito (Decreto No. 190 de 2004).

Otro de los elementos de la EEP del Distrito Capital es el sistema hídrico, que es considerado conector ecológico del territorio urbano y rural, e incluye las principales áreas de recarga de acuíferos, rondas de nacimientos y quebradas, rondas de ríos y canales, humedales y sus rondas y valle aluvial Río Bogotá y sus afluentes, las cuales se integran al sistema de zonas verdes y recreativas, cuyo único uso puede ser forestal y deben, por tanto, ser arborizadas. Tibanica se incluyó dentro del sistema hídrico del borde occidental de la ciudad, en su plan de ordenamiento físico (Acuerdo 26 de 1996).

Por otra parte, la EEP de la Ciudad-Región identifica un sistema de áreas protegidas que comprende en el ámbito de la Sabana de Bogotá ocho zonas protegidas y legalmente

declaradas (nacimiento del Río Bogotá, Cerros Orientales, El Sapo, Pantano Redondo y nacimiento del río Susaguá, nacimiento de las quebradas Honda y Calderitas, Urbana Alta y Sierra Morena, laguna de Guatavita y loma de Peña Blanca, quebradas Paramillo y Queseros), cuatro en proceso legal de declaración (nacimiento del Río Subachoque y pantano de Arce, páramo de Guerrero Guargua y laguna Verde, nacimiento quebrada el Choque, Salto de Tequendama) y tres en proceso de delimitación (quebrada Honda-vereda Yerbabuena, cerro Majui y humedal de La Florida) (SDA 1999, p. 23 *En*: Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá y Secretaría Distrital de Planeación, 1999).

En este contexto, el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, como elemento del sistema distrital de áreas protegidas y del sistema hídrico, hace parte de la EEP de la Sabana de Bogotá aunque no se encuentra conectado a ella, debido al elevado nivel de transformación de las áreas y ecosistemas que lo rodean; su cobertura perimetral es la malla urbana y pastos para ganadería.

Tibanica es considerado un ecosistema estratégico por su importancia biológica y nivel de amenaza, al ser uno de los remanentes de la gran laguna que se encontraba en la sabana que actualmente está inmerso en la matriz urbana del Distrito. A futuro, el humedal puede convertirse en un nodo importante en la cuenca del Río Tunjuelito, entre este río y los Cerros del Suroriente de la Sabana.

Por otra parte, el humedal se está conectando mediante la Alameda El Porvenir, la más larga de Latinoamérica, con sectores del Distrito Capital como El Tintal, Castilla, Jardines de Castilla, Condados de Castilla, Bosques de Castilla, Vereda San José, San Bernardino, El Triunfo, Urbanización El Recreo, Potreritos, Manzanares y Olivos II. La Alameda recorre, en la actualidad, 19 km atravesando las localidades de Fontibón, Kennedy y Bosa, y conectando el Distrito con Soacha. Se estima que el impacto social de la Alameda es alto, pues mejora la calidad de vida de los habitantes del área de influencia directa, así como a peatones y ciclistas que la recorran; de igual forma, propicia el desarrollo de un entorno más seguro, armónico y agradable. Con esta conexión lineal, Tibanica se articularía a la EEP del Distrito.

Figura I-3 Mapa del Humedal Tibanica en el contexto de la estructura ecológica principal del Distrito Capital

3. CLASIFICACIÓN

Carlos Hernández y Elizabeth Valenzuela

La Convención Ramsar clasifica los humedales, de acuerdo a un sistema jerárquico, de cinco niveles:

- Ámbito: relativo a la naturaleza del ecosistema en su origen y funcionamiento
- Sistema: definido, en el caso de los humedales naturales, a partir de la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos
- Subsistema: establecido según el patrón de circulación del agua
- Clase: dada por la fisionomía del humedal
- Subclase: según aspectos bióticos o ecológicos (estructura y composición de las comunidades bióticas)

El Humedal de Tibanica se clasifica de acuerdo con los criterios de la Convención Ramsar (adoptada por la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia) como de: 1) Ámbito interno, 2) Sistema palustre, 3) Subsistema permanente, 4) Clase emergente, 5) Subclase pantanos y ciénagas dulces permanentes.

De acuerdo a los criterios definidos por la Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá (SDA, 2004), Tibanica es un **humedal natural**, más exactamente un cuerpo de agua panda "con áreas de transición anfibia hacia tierras menos frecuentemente inundada o no inundada, de carácter permanente formados por el represamiento natural de la escorrentía superficial de los cursos de agua afluentes del Río Bogotá, y por fluctuaciones del nivel freático". Adicionalmente, es un **humedal andino de planicie** del tipo **fluviolacustre**, conocido como chucuas, que se caracteriza por estar ubicado en la sabana por debajo de 2.700 m de altitud con un espejo múltiple, áreas inundables morfométricamente no uniformes.

La variación temporal de caudales, los niveles y el grado de saturación de humedad del suelo, (hidroperíodo) permiten diferenciar varias categorías de humedales. Tibanica se clasifica como **humedal permanente** (Tabla I-1), que se mantiene inundado todo el año y tan sólo se deseca en temporadas de sequía prolongadas.

Tabla I-1. Categorías del hidro-período de los suelos de los humedales basado en la clasificación de humedales naturales interiores

Tipo de humedal	Descripción
Permanentes	Se mantienen inundados todo el año y tan sólo se desecan en temporadas de sequía prolongadas
Semipermanentes	Se secan por un corto período del año
Estacionales	Inundados por largos períodos, pero hay una estación de sequía definida.

Saturados	El suelo está saturado por largos periodos, pero el agua casi nunca aflora en la superficie
Temporalmente inundados	La inundación es de corta duración, el nivel freático del agua es usualmente profundo
Inundación intermitente	Suelos secos casi permanentemente, inundaciones cortas y aperiódicas

Nota: Convención Ramsar (Convención sobre los Humedales, RAMSAR, 1971) y Alcaldía Mayor de Bogotá y SDA, 2002 cita a Naranjo (1997).

El Humedal Tibanica está localizado en el trópico, aunque más exactamente en la región ecuatorial del planeta, se encuentra por encima de los 2.600 m de altitud. Por lo anterior, el ecosistema posee una temperatura entre 6 y 12°C, de manera que la temperatura del agua superficial nunca baja a 4ºC y no se hiela; el gradiente térmico es débil, por lo que se producen cambios poco notorios en las propiedades térmicas de las masas de agua. La circulación vertical es irregular y rara vez es total; en consecuencia, la mezcla vertical de las aguas se puede producir durante la estación fría (cuando se presentan las características heladas de la Sabana de Bogotá).

Figura I-4 Humedal de descarga. Tomado de Stiles y Rosselli (2003)

Las variaciones en el régimen hidrológico (comportamiento espacial y temporal del flujo de agua) afectan el nivel del agua y la extensión del área inundada, a su vez, estas características, en asociación con las cargas de materiales que fluyen a través del humedal, crean las condiciones físicas y químicas distintivas de ecosistemas de humedal. Los suelos son cubiertos por una capa de agua de diferente duración, es decir, unas zonas donde la inundación es estacional, otros con una mayor duración y otros permanentemente inundados.

El carácter distintivo de los suelos de humedales es la presencia de un horizonte que denota la condición de saturación de la porosidad del suelo, bien sea de tipo permanente o intermitente. En el perfil del suelo se puede observar una capa más o menos continúa de material gris (horizonte grey), generado en etapas de encharcamiento con pobre o nula aireación del suelo, o con alternancia de gránulos grises y rojizos, cuando se trata de suelos con fluctuaciones en el nivel freático, que se forman al oxidarse el suelo en períodos de desecamiento.

Según la relaciones entre los niveles de agua freática, superficial del humedal y de las corrientes asociadas, pueden presentarse varias modalidades de humedal. Tibanica

corresponde a la categoría de **humedales de descarga** (Stiles y Rosselli, 2003). Esta categoría se presentan cuando el nivel freático está por encima del nivel de agua del humedal, en terrenos plano-cóncavos, mal drenados donde el agua del suelo se descarga en el cuerpo del humedal y actualmente sin una salida neta como se ilustra en la Figura I-4

En síntesis, en el Humedal de Tibanica debe existir una zonificación como la expuesta en la Figura I-4), pero que por la actividad antrópica ha sido modificado por dos causas principales: 1) alteración del régimen hídrico y 2) transformación del terreno por causa del depósito de escombros que alteran su topografía.

4. TIBANICA COMO ÁREA PROTEGIDA

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital es "el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito Capital, la región o la nación, cuya conservación resulta imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución de la cultura en el Distrito Capital, las cuales, en beneficio de todos los habitantes, se reservan y se declaran dentro de cualquiera de las categorías enumeradas en el presente plan. Todas las áreas comprendidas dentro del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital constituyen suelo de protección" (Art. 79 D. 190/04).

Estas áreas se definen, delimitan, conservan y manejan para preservar y restaurar muestras de ecosistemas representativos del Distrito, restaurar ecosistemas vitales (*estratégicos*) para el Distrito Capital, garantizar el disfrute colectivo del patrimonio natural, promover la educación ambiental y socialización, y fomentar la investigación científica.

En el Distrito, se encuentran áreas protegidas de los niveles nacional, regional y local (distrital); dentro de estas últimas están los Parques Ecológicos Distritales, como el Humedal Tibanica, que fue declarado como tal en el POT del Distrito Capital (Art. 95 D. 190/04).

Los Parques Ecológicos Distritales son áreas "*de alto valor escénico y/o biológico que por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva*". En el caso de los humedales, los Parques Ecológicos Distritales incluyen la zona de manejo y preservación ambiental, la ronda hidráulica y el cuerpo de agua, como una unidad ecológica. Sobre los dos primeros elementos, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá es la entidad responsable de su demarcación, protección y cuidado, con base en las directrices que establezca la autoridad ambiental competente, la SDA, en este caso (D190/04).

Los usos que, de acuerdo al POT de Bogotá D.C., se establecen en los Parques Ecológicos Distritales son de cuatro tipos:

- Principal: protección, forestal protector, centros de recepción, educación ambiental e información ambiental para visitantes del parque, que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico, institucional de seguridad ligada a la defensa y control del parque.
- Compatible: recreación pasiva.
- Condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principal y compatibles, que no genere fragmentación de la cobertura vegetal ni de los hábitat de fauna nativa e integre paisajísticamente el entorno natural.
- Prohibidos: agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad mencionados en los usos principales.

En el caso de los humedales que hacen parte del sistema hídrico y EEP del Distrito Capital, los usos son preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva.

Por otra parte, el Concejo de Bogotá, mediante acuerdo No. 19 del 8 de diciembre de 1994, declara como reserva ambiental de interés público y patrimonio ecológico del Distrito Capital al Humedal de Tibanica, así como, en general, todos los humedales que forman parte de la Sabana de Bogotá en el territorio del Distrito.

La localidad 7 de Bosa incluye una línea sobre el tema de ambiente en el acuerdo local 002 del 22 de agosto de 2001, la cual posee como objetivo “mejorar en forma socialmente sostenible los factores ambientales de la ciudad que inciden en la salud de las personas, la sostenibilidad de los ecosistemas y la productividad en la localidad y arraigar culturalmente comportamientos de respeto por el medio natural y construido hacia una nueva relación sociedad-ambiente” (art. 17).

En esta línea, se incluyen líneas de acción para el Humedal Tibanica, en cada uno de sus tres programas, así: (1) En “Bogotá goce sostenible” se incluye apoyo a campañas de sensibilización, divulgación y educación sobre compromisos ambientales así como de recuperación del Humedal la Tibanica, entre otros. (2) En “Bogotá limpia me gustas más”, se formuló la línea de acción en programas de atención y control de rondas del humedal, entre otros cuerpos de agua. Una de las metas es realizar 6 campañas de control de plagas en su ronda. (3) En “Bogotá bella, construida y natural”, se incluye, aunque no de manera explícita, en la línea de infraestructura de parques y mantenimiento de la malla verde.

5. PROYECTOS ADELANTADOS EN EL MARCO DEL DECRETO 203 DE 2003

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El Humedal Tibanica fue declarado en estado de prevención o alerta amarilla mediante el decreto 203 del 3 de julio de 2003, para atender la emergencia ambiental que se manifestaba en la afectación del cuerpo hídrico y zona de ronda por actividades antrópicas, y alteración de las comunidades bióticas en estructura y composición, que en última instancia, generan deterioro del ecosistema. A nivel socioeconómico, se señalaba que el humedal está en una zona con algunos asentamientos subnormales que fueron poblados de forma ilegal, cuyas condiciones ambientales son en muchos casos precarias.

Las principales causas que se atribuyeron a esta problemática en el mencionado decreto son: (1) los rellenos ilegales, (2) vertimientos de aguas servidas que afectan la calidad de las aguas, (3) disposición ilegal de basuras y escombros que generan contaminación ambiental, (4) daño a la cobertura vegetal, representada en flora nativa propia de los ecosistemas de humedal alto andino, (5) ocupación ocasionada por desplazamientos de origen urbano y rural, y (6) enajenación ilegal de predios.

La condición crítica del humedal descrita fue verificada en una visita técnica al humedal, en diciembre de 2002, por entidades convocadas por la Alcaldía Mayor de Bogota, a través de la SDA, en coordinación con la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, quienes previamente se habían reunido en octubre del mismo año. Las entidades que participaron fueron la Personería de Bogotá, la Alcaldía Local de Bosa, el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público, la Secretaría Distrital de Planeación, el Departamento Administrativo de Seguridad (DAS), la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) y la Procuraduría General de la Nación - Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios.

Como resultado de esta gestión interinstitucional, se declaró el estado de prevención o alerta amarilla para iniciar las acciones necesarias para la recuperación del Humedal Tibanica, considerando además su importancia en el contexto de la EEP de la Sabana de Bogotá y la obligación del Estado de proteger las riquezas naturales de la Nación. Este estado “corresponde al primer nivel de alerta y se configura cuando se observen situaciones o tendencias que amenacen la calidad ambiental de un área determinada del Distrito Capital, esto es, cuando se prevea que pueden causarse efectos adversos en la salud humana o en el ambiente y es necesario adoptar unas medidas especiales de prevención y control”, según la resolución 618 de 2003 de la SDA.

El decreto establece, por otra parte, las responsabilidades de cada una de las entidades distritales competentes, según se señala en la Tabla I-2.

Tabla I-2. Responsabilidades de las entidades distritales competentes en la recuperación del Humedal Tibanica

Entidad	Responsabilidades
Alcaldía Local de Bosa	• Adelantar los procesos jurídicos de restitución del espacio público • Diseñar y ejecutar una estrategia de sensibilización y protección para la conservación del ecosistema, junto con la SDA y DADEP, remitir las quejas por ventas ilegales a la Alcaldía Mayor y DAS
Empresa de Acueducto y Alcantarillado	Realizar las obras de recuperación del ecosistema, que incluyen el saneamiento predial (censo y reubicación de cerca de 300 familias), sanitario, adecuación hidráulica, restauración ecológica y obras de incorporación al espacio público
Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público - DADEP	• Diseñar y ejecutar una estrategia de sensibilización y protección para la conservación del ecosistema, junto con la SDA y Alcaldía Local de Bosa • Estudiar la viabilidad del cerramiento provisional de áreas críticas.
Secretaría Distrital de Planeación	• Oficiar a las Curadurías Urbanas para que los proyectos urbanísticos respeten, conserven y preserven el humedal • Oficiar a la Superintendencia de Notariado y Registro para solicitarle que prevenga a los notarios y a los registradores de instrumentos públicos para evitar la escrituración y registro de predios en el área del humedal
Subsecretaria de Control de Vivienda	Recepcionar las quejas por venta ilegal de predios
Secretaría Distrital de Ambiente	• Coordinar el proceso de recuperación del humedal • Formular el Plan de manejo ambiental

Fuente: Elaborado con base en los D. 203/03 y 202/04.

Dado que, al término de los 12 meses por los cuales se declaró el estado de alerta amarilla no se había logrado revertir o detener las situaciones de riesgo y peligro que motivaron el Decreto 203/03, se prorrogó esta condición por 2 años mediante el Decreto 2002 del 2 de julio de 2004. En este último se establece que la SDA debe formular el plan de manejo ambiental de los humedales prioritarios en un plazo de 24 meses a partir de la Expedición de la Guía Técnica por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según la resolución No. 0157 de febrero 12 de 2004 de dicho ministerio; en cumplimiento de esta directriz, la SDA contrató a la Universidad Nacional de Colombia para formular el plan de manejo ambiental de Tibanica.

En cumplimiento de estos decretos se han adelantado algunas actividades y proyectos por cada una de las entidades competentes, algunas de las características de los proyectos se presentan a continuación.

Nombre	Formulación del Plan de manejo ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica
Entidad	SDA

Contratista	Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA
Objetivo	Formular el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica
Acciones	- Presentar propuesta metodológica - Formular el plan: descripción, evaluación, zonificación, objetivos, plan de acción - Desarrollar como mínimo 3 talleres participativos en los barrios adyacentes al humedal - Establecer metodología, listado de actores , programación de actividades de participación - Realizar la evaluación de riesgos y formular el plan de contingencia
Población objetivo	Comunidad en general
Cobertura	Humedal Tibanica y su área de influencia directa
Presupuesto	$ 114.000.000.oo
Duración	6 meses

Nombre	Diseño y ejecución de talleres sobre el Decreto de Alerta Amarilla y el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica con la comunidad educativa del área de influencia de este humedal
Entidad	SDA
Contratista	Sandra Roció González
Objetivo	Motivar, apoyar, promover y estimular la comunidad educativa de la Localidad de Bosa en el reconocimiento del Humedal Tibanica, importancia, función y problemática ambiental, mediante el intercambio de ideas y conceptos para la construcción de una cultura ambiental
Acciones	- Diseño y ejecución de talleres en temáticas ambientales - Ejecución de recorridos guiados - Reproducción de material didáctico - Ejecución de un encuentro de socialización
Población objetivo	Comunidad educativa
Cobertura	16 instituciones educativas. 40 docentes
Presupuesto	$ 14.000.000.oo
Duración	4 meses

Nombre	Reasentamientos
Entidad	Acueducto de Bogotá
Contratista	Reasentamientos – Empresa Asociativa de Trabajo
Objetivo	Lograr el reasentamiento de los hogares que ocupan la zona de ronda del humedal, donde se ubicará el cordón de obras a ejecutar por parte del Acueducto

	de Bogotá
Acciones	- Estudio socioeconómico y jurídico: actualización de información, elaboración de estudio socioeconómico y estudio de títulos - Plan de gestión social: formulación de proyectos a ser ejecutados, elaboración de matriz de impactos / matriz de vulnerabilidad - Ejecución y seguimiento al plan de gestión social: notificación a propietarios o poseedores de la oferta económica, compra de predios, compra de viviendas por reposición, seguimiento a la familia reasentada
Población objetivo	Habitantes de la zona de ronda del humedal
Cobertura	193 predios de la zona de ronda del humedal
Presupuesto	
Duración	15 meses más 5 meses de prórroga

Nombre	Educación ambiental y ciudadana en los humedales Jaboque y Tibanica y sus cuencas afluentes
Entidad	Acueducto de Bogotá
Contratista	Interpretemos
Objetivo	Generar conocimiento, apropiación y uso correcto del sistema hídrico y el alcantarillado pluvial y sanitario asociado
Acciones	- Establecer 10 puntos críticos - Gestionar soluciones a la problemática - Establecer una metodología pedagógica de intervenciones, diseño y publicación de 1.000 cartillas – juego didáctico - Apoyo a PRAES
Población objetivo	Docentes y comunidad en general
Cobertura	Humedal Tibanica y su cuenca aferente. Humedal Jaboque y su cuenca aferente.
Presupuesto	$ 126.000.000.oo
Duración	12 meses

Nombre	Mantenimiento y dragado de la Quebrada Tibanica
Entidad	Acueducto de Bogotá
Contratista	Consorcio S y S 241
Objetivo	Mantenimiento de canales revestidos y no revestidos, quebradas, vallados y en general cuerpos de agua del sistema de alcantarillado de la zona No. 5 de Bogotá D.C.
Acciones	- Mantenimiento de diferentes canales y cuerpos de agua que sirven para el drenaje de aguas lluvias y domiciliarias - Control de inundaciones - Dragado de sedimentos de quebradas y ríos - Fumigación de la zona afectada por dragados para evitar la proliferación de vectores
Población objetivo	
Cobertura	
Presupuesto	$ 187.000.000.oo
Duración	

Nombre	Campaña de sensibilización y protección ambiental del Humedal Tibanica
Entidad	DADEP
Contratista	
Objetivo	Diseñar e implementar una campaña de sensibilización y protección para la conservación del Humedal Tibanica
Acciones	- Diseño y ejecución de talleres - Diseño y reproducción de material didáctico
Población objetivo	Comunidad en general
Cobertura	Área de influencia del Humedal Tibanica
Presupuesto	$ 30.000.000.oo
Duración	4 meses

Nombre	Programa de sensibilización y capacitación para la gestión ambiental participativa comunitaria entorno al Humedal La Tibanica (Proyecto Ramsar WFF/03/CO/2)
Entidad	Convención Ramsar
Contratista	Fundación ambiental La Tibanica
Objetivo	Desarrollar un programa de capacitación y sensibilización ambiental en la comunidad del área de influencia, encaminada a la valoración, cuidado y mantenimiento de los recursos bióticos y abióticos presentes en el Humedal La Tibanica
Acciones	- Identificar con la comunidad de la zona de influencia el estado del humedal - Emplear estrategias de comunicación que incidan en los valores, conocimientos, actitudes, actividades y prácticas ambientales de la comunidad - Consolidar y/o conformar y capacitar comités ecológicos y de apoyo en procesos de educación ambiental - Adelantar y propiciar la ejecución de proyectos ambientales barriales y/o para el humedal con la participación de la comunidad - Diseñar y ejecutar una propuesta de mantenimiento de la zona de ronda con la comunidad - Dar a conocer otras experiencias de trabajo en humedales de Bogotá
Población objetivo	Área de influencia del humedal, localidad de Bosa. JAC y comunidad en general
Cobertura	40 personas
Presupuesto	US $ 8.000
Duración	12 meses (6 meses del 2005)

Por otra parte, la zona No. 5 del Acueducto de Bogotá ha adelantado otras acciones como realce del jarillón canal Tibanica (inversión de $ 150.000.000.oo) para evitarla inundación

de los barrios ubicados en el área aledaña al humedal y construcción del interceptor Cartagenita-Manzanares, redes locales y estación de bombeo (inversión de $ 5.500.000.oo). De igual forma, el Acueducto apoya la campaña de educación ambiental en la reproducción del material didáctico necesario para realizar las actividades con la comunidad.

A continuación se señalan, de manera específica, algunas actividades realizadas por entidades distritales:

- La Alcaldía Local de Bosa ha realizado campañas de limpieza del humedal, que incluyen actividades como liberación de aves, recolección de basura y escombros. De igual forma, con el apoyo de la Policía Nacional (estación séptima) realiza un control de los barrios para prevención el relleno con desechos y construcción de viviendas en el humedal. Ejerce control urbanístico sobre las construcciones o ampliaciones que se realicen en predios adyacentes al humedal, y ha realizado jornadas pedagógicas de sensibilización sobre el humedal, campañas de limpieza y aseo del humedal dirigidas a los colegios y comunidad en general.
- El Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público ha prestado apoyo logístico con la maquinaría y mano de obra necesaria para adelantar las acciones propuestas en el Decreto 203/03; en especial, en la recolección de escombros y en el proyecto de reasentamientos. Así mismo, participa en las acciones de la campaña educativa con la SDA y la Alcaldía de Bosa. Esta entidad ha verificado la información relacionada con las zonas de cesión ubicadas en el área del humedal, y la viabilidad de realizar un cerramiento provisional del las áreas críticas.
- La Secretaría Distrital de Planeación entregó la información relacionada con la situación legal de los predios ubicados en el área de influencia de inmediata al humedal, pertenecientes a los barrios Manzanares, La Esperanza de Tibanica y Primavera.
- El Hospital Pablo VI de Bosa ha apoyado las campañas con actividades de educación sanitaria (tenencia de animales), observación y determinación de estrategias para viviendas en riesgo, contaminación ambiental y su efecto sobre la salud pública, vacunación canina y recolección canina.
- Ciudad Limpia Bogotá S.A. - E.S.P. realiza programas de limpieza en áreas aledañas al humedal, así mismo participa en las jornadas de recolección de escombros.
- El Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”, aunque no participa de forma regular en el Comité de Alerta Amarilla, ha manifestado su interés en desarrollar campañas de sensibilización y educación ambiental sobre la arborización urbana de Bogotá en el área de influencia del humedal, en especial, por la presencia de la Alameda El Porvenir.

Por último, es importante anotar que desde julio de 2003 se conformó un Comité Interinstitucional, coordinado por la SDA, que se reúne con una frecuencia mensual para realizar seguimiento a los proyectos de las diferentes entidades, quejas de la comunidad y estado del humedal. Además de las entidades mencionadas en la Tabla I-2, participan en este comité la Procuraduría General de la Nación, la Personería de Bogotá, el Departamento Administrativo de Seguridad DAS (Grupo de Medio Ambiente), el Instituto de Recreación y Deporte IDRD, el Consorcio de Aseo Ciudad Limpia, el Hospital Pablo VI de Bosa, la Policía Metropolitana, la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias

y la Fundación Ambiental La Tibanica. Así mismo, participa, por invitación de la SDA, la Alcaldía municipal de Soacha y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

El comité se subdividió en subcomités de trabajo para concentrar, de forma efectiva, los esfuerzos de las diferentes instituciones; estos son: educación o social, predial, recuperación y vigilancia. Este comité realiza además algunas visitas técnicas al humedal para evaluar su estado, problemática y definir responsabilidades por parte de las diferentes entidades; adicionalmente, la SDA cuenta con un profesional que realiza visitas de seguimiento mensual a los humedales del Distrito Capital, para verificar su estado actual y los factores tensionantes que los afectan.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 1996. Acuerdo 26 del 10 de noviembre de 1996 “por el cual se adopta el plan de ordenamiento físico del borde occidental de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, D.C., se establecen las normas urbanísticas y las medidas para la preservación, protección y adecuado uso de las áreas que conforman dicho sistema y se dictan otras disposiciones”.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 203 del 3 de julio de 2003 “Por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto Distrital 190 del 22 de junio 2004 “por el cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto Distrital 202 del 2 de julio de 2004 "Por el cual se prorroga el Estado de Prevención o Alerta Amarilla declarado por el Decreto Distrital 203 de 2003 en el Humedal de Tibanica". Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 1999. Plan de Ordenamiento Territorial. Documento técnico de soporte. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá y DAMA. 2002. Los humedales del altiplano en Bogotá: Bases técnicas para su conservación, restauración y manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá y DAMA. Bogotá. 63 p.

Calvachi, B. 2003. La fauna de los humedales: De la majestuosidad de los mastodontes hacia el oportunismo de las ratas. EAAB y Conservación Internacional. *En*: Los humedales de Bogotá y la sabana. Tomo I y II. Bogotá. 109-138 pp.

Del Castillo, J.C. 2001. Región metropolitana polinuclear. Un futuro posible para Bogotá y la Sabana. En: Universidad Nacional de Colombia, Red de Estudios de Espacio y Territorio. Bogotá. 699-716p.

Centro de Estudios Sociales CES - Universidad Nacional de Colombia y Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 1992. ¿Hacia dónde va la Sabana de Bogotá? Modernización, conflicto, ambiente y sociedad. Bogotá. 373p.

Concejo de Bogotá. 1994. Acuerdo 19 del 8 de diciembre de 1994 “por el cual se declaran como reservas ambientales naturales los Humedales del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones que garanticen su cumplimiento”. Bogotá.

Convención sobre los Humedales Ramsar. 1971. Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar. [Apéndice A,

Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales.

SDA. 2002. Plan de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2004. Protocolo distrital de recuperación de humedales: Componentes fauna, limnología y vegetación terrestre. Documento electrónico.

SDA. 2004. Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá: Plan estratégico para su restauración, conservación y manejo.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Gerencia de Planeamiento. 1998. Plan maestro de alcantarillado sanitario y pluvial cuenca Quebrada Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Guhl, E. 1981. La sabana de Bogotá, sus alrededores y su vegetación. Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá. 106p.

van der Hammen, T. 1998. Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá: Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Bogotá. 142p.

van der Hammen, T. y Andrade, G. 2003. Estructura ecológica principal de Colombia: Primera aproximación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e IDEAM. Bogotá.

Junta Administradora Local de Bosa. 2001. Acuerdo local 002 del 22 de agosto de 2001 “por el cual se adopta el plan de desarrollo económico, social y de obras publicas para la localidad 7 de Bosa – Bosa participativa y digna”. Registro Distrital 2462 de agosto 30 de 2001. Bogotá.

Márquez, G. 2003a. Colombia un país irrepetible: Introducción a los ecosistemas tropicales. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA y Departamento de Biología. CD-ROM.

Márquez, G. 2003b. Ecosistemas estratégicos de Colombia. Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia 133: 87-103.

Stiles, G. y Rosselli, L. 2003. Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales degradados por urbanización. Componente de Fauna, Productos - CONTRATO 254/03. Capitulo 3. Generalidades de los ecosistemas de Humedal. Marco conceptual de la recuperación de los humedales del Distrito Capital. SDA. Documento electrónico.

II. COMPONENTE FÍSICO

TABLA DE CONTENIDO

1. CLIMA II-1

Precipitación II-2

Temperatura II-3

Humedad relativa II-4

Vientos II-4

Brillo solar II-5

Nubosidad II-6

Evaporación II-6

Evapotranspiración II-7

Cambio climático global y el Humedal Tibanica II-8

Síntesis climática II-9

2. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA II-10

Red hídrica II-10

El Humedal Tibanica II-11

Amortiguación de crecientes en el Humedal Tibanica II-13

Obras existentes II-14

Obras propuestas II-15

Caudal ecológico II-18

3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA II-20

Descripción general II-20

Origen del Humedal Tibanica II-20

Marco geológico regional II-21

Estratigrafía II-22

Cretácico II-23

Cretácico – Terciario II-24

Terciario II-25

Cuaternario II-26

Geología estructural II-27

Anticlinal de Bogotá II-28

Falla de Bogotá II-28

Sinclinal Usme-Tunjuelo II-28

Falla de Mochuelo.....*II-29*
Falla de Terreros.....*II-29*
Falla de Yerbabuena.....*II-29*
Falla de La Primavera.....*II-29*
Anticlinal de Cheba-Quiba.....*II-29*
Pliegues y fallas menores.....*II-30*
Inversiones.....*II-31*
Geomorfología.....II-31
Geomorfología regional de la Sabana de Bogotá.....*II-31*
Descripción general.....*II-32*
Unidad estructural plegada.....*II-33*
Unidades Agradacionales.....*II-33*
Zonas geomorfológicas.....*II-37*
Sedimentos.....II-38
Fenómenos de erosión.....*II-39*
Explotación de fuentes de materiales.....*II-40*
Áreas sujetas a riesgo.....II-40
Generalidades.....*II-40*
Amenazas por contaminación ambiental.....*II-40*
Áreas con probabilidad de inundación.....*II-41*
Áreas con limitaciones geotécnicas.....*II-41*

4. FISIOGRAFÍA Y SUELOS II-42
Introducción.....II-42
Caracterización fisiográfica.....II-42
Descripción taxonómica.....II-43
Conclusiones diagnósticas.....II-50

5. USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL II-52
Revisión histórica del humedal.....II-57

6. AGUAS SUBTERRÁNEAS.....II-64
Evidencias geológicas, climáticas y arqueológicas.....II-64

7. BIBLIOGRAFÍA II-69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. El cambio climático global en el Humedal Tibanica..... II-8

Tabla II-2. Riesgo de cambio del Humedal Tibanica por efectos del CCG II-8

Tabla II-3. Rasgos asociados al muestreo..... II-48

Tabla II-4. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal La Tibanica, identificadas y descritas en la SDA (2003-2004)..... II-52

Tabla II-5 Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica..... II-54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Zona de confluencia intertropical..... II-2

Figura II-2. Histograma de precipitación media mensual multianual de la zona bajo estudio..... II-3

Figura II-3. Histograma de temperatura media mensual multianual de la zona bajo estudio. Estación Muña..... II-3

Figura II-4. Histograma de humedad relativa media mensual multianual de la zona bajo estudio. . II-4

Figura II-5. Rosa de los vientos de la zona de estudio II-5

Figura II-6. Histograma de velocidad del viento media mensual multianual de la zona bajo estudioII-5

Figura II-7. Histograma de horas de brillo solar media mensual multianual de la zona bajo estudioII-6

Figura II-8. Histograma de evaporación media mensual multianual de la zona bajo estudio..... II-6

Figura II-9. Histograma de evapotranspiración media mensual multianual de la zona bajo estudio II-7

Figura II-10 Humedal Tibanica. (a) espejo de agua, (b) afectación del cuerpo de agua por vertimiento de basuras y avance del cocuyo II-12

Figura II-11 Canal Tibanica (izquierda) separado del humedal (derecha) por un jarillón; el cuerpo de agua del canal en este tramo está cubierto su totalidad por macrófitas acuáticas II-12

Figura II-12. Mapa de ubicación del Humedal de Tibanica en relación a los suelos..... II-44

Figura II-13. Muestreo aplicado a la ronda del Humedal Tibanica II-45

Figura II-14. Transecto de pozos marcados en lote con menor alteración..... II-46

Figura II-15. Perfil de suelos Humedal Tibanica (Aeríc Epiaquents) II-46

Figura II-16. Medición del pH de los suelos por reacción con indicador triple y sulfato de bario ... II-47

Figura II-17. Reacción típica en color lila por presencia de cenizas producto de quemas, reacción negativa en los suelos no alterados..... II-48

Figura II-18. Medición del coeficiente de expansión por rollo húmedo y seco II-50

Figura II-19. Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica, tomado de: SDA (2003-2004) II-53

Figura II-20. Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica. II-55

Figura II-21. Tubería para conducción de aguas lluvias en la alcantarilla oriental que entra al humedal, tomada en abril 2005. ..... II-56

Figura II-22. Obra para drenar aguas lluvias al borde de la carretera que parte en dos al Humedal Tibanica. Imagen tomada en diciembre 2004. ..... II-56

Figura II-23. Vista del jarillon paralelo al canal Tibanica y el sendero que atraviesa el humedal, registro fotográfico de diciembre 2004. ..... II-57

Figura II-25 Aerofotografía de 1956. Vuelo: C-619, sobre 219. Foto seleccionada: 156. Escala Aproximada: 1:18.000 ..... II-59

Figura II-26 Plano aerofotogramétrico de Bogotá D. C. Ministerio de Hacienda y Crédito Publico Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, 1963. Fotografía aérea Diciembre 1961, Clasificación de campo septiembre 1962. Escala 1:2.000. ..... II-60

Figura II-27 Plano aerofotogramétrico de Bogotá D. C. Ministerio de Hacienda y Crédito Publico Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, 1978. Fotografía aérea septiembre 1976, Clasificación de campo octubre 1976, Restitución julio 1977, revisión octubre 1977. Escala 1:2.000..... II-61

Figura II-28 Aerofotografías IGAC de noviembre-1976, enero-1991, febrero-1998 y febrero-2004 del sector del Humedal Tibanica..... II-62

Figura II-29 Aerofotografía de febrero 2004. Vuelo: C-2717. Foto seleccionada: 184. Escala aproximada: 1:1.000. ..... II-63

1. CLIMA

Miguelángel Bettín

Debido a que los cuerpos de agua son fundamentalmente producto del clima, a continuación se describen brevemente, con base en la literatura consultada, las condiciones climáticas del Humedal Tibanica, que son en gran parte las determinantes de sus características hidrológicas.

Por su localización geográfica, Colombia se ve influenciada por una circulación de los vientos alisios del noreste y del sureste; estas corrientes de aire cálido y húmedo provenientes de latitudes subtropicales, confluyen en una franja denominada Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT). En la Figura II-1 se representa la ZCIT, donde en color amarillo y rojo se muestra el grado de convergencia de los vientos cálidos, indicando el rojo mayor convergencia. En la Figura II-1 se aprecia el cambio en la confluencia de los vientos de acuerdo a la época del año. La importancia de la ZCIT, radica en que favorece la formación de nubosidad y de lluvias (Leyva, 1993).

Figura II-1. Zona de confluencia intertropical. Fuente: NASA, 2001.

Otros factores incidentes en el clima son la activación de las ondas del este y la temporada de huracanes para las regiones del centro y norte del país. La ZCIT, que modula el comportamiento del clima en la mayor parte del territorio colombiano, es muy dinámica y presenta un desplazamiento latitudinal en función del movimiento aparente del sol con respecto a la tierra, con un retardo de aproximadamente 6 semanas y una amplitud latitudinal, con respecto al Ecuador, de 20º en América del Sur. En Colombia, debido a la influencia orográfica, esta banda latitudinal se fractura en tres segmentos, determinando comportamientos diferentes del régimen de precipitaciones sobre varias zonas del país. Es decir, la ZCIT, actúa de forma diferente en la región Pacífica así como en el centro, norte y el suroriente del país. El segmento continental, que influye en la cuenca objeto de estudio, entre enero y febrero, aparece fraccionado e independiente del segmento del Pacífico y se ubica entre los 5º y 10º de latitud sur. Entre marzo y abril se conecta con el segmento del océano Atlántico formando un sólo sistema que se ubica entre los 5º de latitud sur y 1º de latitud norte al oriente del país. Entre junio y agosto, debido a la influencia de la Cordillera Oriental, se estanca, presentando una inclinación suroeste-noreste sobre el oriente del territorio nacional, desplazándose también hacia el norte. Entre septiembre y noviembre, la rama continental inicia su recorrido hacia el sur, moviéndose de los 8º de latitud norte hacia el Ecuador sobre la Orinoquia y Amazonia (Ver Figura II-1). (IDEAM; 1998).

Son estas variaciones las que determinan las temporadas de lluvia y sequía en la Sabana de Bogotá y, por lo tanto, en el Humedal Tibanica.

PRECIPITACIÓN

Para la caracterización de la precipitación se utilizaron la estación Bosa Barreno y Las Huertas, que se encuentran aproximadamente a 2 y 4 km, respectivamente, de distancia del humedal. La precipitación se determinó a partir de la media aritmética de los registros pluviométricos de las dos estaciones. La utilización de este método se recomienda en áreas relativamente planas, con distribución pluviométrica uniforme y registros que no difieren considerablemente (Montealegre y Torrente, 1998).

La precipitación en la zona de estudio es de tipo bimodal, con dos temporadas de altas precipitaciones (abril - junio y octubre - noviembre), y dos periodos de menores precipitaciones intercalados con los periodos de altas precipitaciones, como se muestra en la Figura II-2.

Figura II-2. Histograma de precipitación media mensual multianual de la zona bajo estudio

El promedio anual en la región es de 630,2 mm, siendo octubre el mes más lluvioso, con precipitación media del orden de 85,4 mm y enero el mes más seco con 21,2 mm. Esta zona del Distrito Capital es una de las más secas, lo que le acarrea dificultades desde el punto de vista de disponibilidad hídrica al humedal.

TEMPERATURA

Para el registro de la temperatura y de los restantes parámetros climáticos, se utilizó la información de la estación climatológica Muña (2120561), que se encuentra aproximadamente a 8 km del humedal. Aunque la estación Entre Ríos es más cercana, dejó de funcionar en el año 1978, por lo cual sus datos no se tuvieron en cuenta.

Figura II-3. Histograma de temperatura media mensual multianual de la zona bajo estudio. Estación Muña.

El valor medio anual de temperatura es 12,9 ºC, con variaciones de hasta 1,2 ºC. Se distingue un periodo caluroso en el año, de marzo a julio, siendo enero el mes más frío, tal

como se muestra en la Figura II-3. De noviembre a enero se registra el menor promedio de temperatura y aunque en la Sabana de Bogotá estos meses son de poca precipitación, la baja nubosidad ocasiona altas temperaturas diurnas que contrastan con bajas temperaturas nocturnas reduciendo los promedios. La regularidad de estas condiciones, así como la de los otros parámetros climáticos es muy variable debido a los fenómenos de El Niño y La Niña, que se dan en la cuenca del Pacífico y producen cambios climáticos muy fuertes.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa registra un valor medio anual de 79,8%, con medias mensuales que oscilan entre 74,9% y 84,0%, según la variación de la precipitación, valores que se consideran entre medios y altos. Durante las noches se presenta un incremento de la humedad relativa y se reduce a medida que se calienta la atmósfera durante el día. En la Figura II-4 se muestra la distribución de la humedad relativa durante el año en la zona de estudio.

Figura II-4. Histograma de humedad relativa media mensual multianual de la zona bajo estudio.

VIENTOS

Los vientos predominantes son los procedentes del oeste y del sureste (Figura II-5) y no alcanzan grandes velocidades, con mayor ocurrencia en el rango de 1,5 a 2,0 m/s, considerados medios. El mes de mayor velocidad es julio y el menor es noviembre, con valores medios de 2,1 y 1,5 m/s respectivamente, siendo la media anual 1,8 m/s. En la Figura II-6 se muestra el comportamiento de los vientos durante el año en la zona de estudio.

Figura II-5. Rosa de los vientos de la zona de estudio

Figura II-6. Histograma de velocidad del viento media mensual multianual de la zona bajo estudio

BRILLO SOLAR

Las horas de brillo solar por día en la zona bajo estudio oscilan entre 3,6 y 5,3 horas, siendo la media 4,4 horas, lo cual es bajo. En la Figura II-7 se muestra el comportamiento del brillo solar durante el año en la zona de estudio

Figura II-7. Histograma de horas de brillo solar media mensual multianual de la zona bajo estudio

NUBOSIDAD

Para la determinación de la nubosidad en la zona de estudio se utilizó la estación Granja San Jorge (Cod 2120572), propiedad del IDEAM, ya que no se contó con este parámetro en la estación Muña. En la zona de estudio, la nubosidad oscila entre 4 y 5 octavos, teniendo un comportamiento relativamente constante y con valores altos.

EVAPORACIÓN

La evaporación en la zona oscila entre 64,5 y 86,0 mm al mes, según el comportamiento de la precipitación, ya que durante los meses más lluviosos, al existir menor radiación solar, se registran menores valores de evaporación. En la Figura II-8 se muestra la distribución promedio mensual de la evaporación.

Figura II-8. Histograma de evaporación media mensual multianual de la zona bajo estudio

EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración es la cantidad de agua extraída en una determinada área por los procesos combinados de evaporación del suelo y la transpiración de las plantas. Debido a que en este parámetro se sintetizan varios procesos, que normalmente no son medidos, para su obtención se utiliza un método indirecto.

Para el cálculo de la evapotranspiración, se utilizó en este estudio el método de Grassi, desarrollado a partir de diversas experiencias en Venezuela. Grassi encontró que para las condiciones tropicales, la tendencia que siguen los valores de evapotranspiración a través del año es similar a la evaporación registrada en las estaciones climáticas (Montealegre y Torrente, 1998):

$$E_t = 0{,}95 \times E_V \times C_t \times K_c \times F$$

Donde,

E_t = Evapotranspiración en mm

E_v = Evaporación tanque clase A en mm

C_t (Coeficiente de temperatura) = $,1{,}4 - 0{,}02T$, donde T = Temperatura media en ºC

K_c (Coeficiente vegetación) = $0{,}0942 + 0{,}02774t - 0{,}000212t^2$, donde t = Tiempo de ciclo vegetativo en porcentaje

F = Factor de vegetación

Según Montealegre y Torrente (1998), la ecuación de Grassi trabaja bien para las condiciones colombianas y recomiendan su utilización cuando se dispone de registros de evaporación.

En la Figura II-9 se muestra la distribución promedio mensual de la evapotranspiración para la zona de influencia directa del humedal.

Figura II-9. Histograma de evapotranspiración media mensual multianual de la zona bajo estudio

La evapotranspiración es útil a la hora de determinar el balance hídrico, ya que su valor representa la cantidad de agua que requiere una zona y debe ser suplida por la precipitación y los volúmenes de agua provenientes de la cuenca aferente. La evapotranspiración en el humedal es relativamente baja con respecto a la Sabana de Bogotá, esto se debe básicamente al bajo brillo solar y alta nubosidad de la zona.

CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y EL HUMEDAL TIBANICA

El riesgo de cambio se considera como una función de un factor externo o amenaza y uno interno o vulnerabilidad del aspecto afectado (Andrade, 2002 *en*: Franco *et. al*. 2004). Franco definió riesgo de cambio ante el cambio climático global (CCG) de acuerdo con la ecuación de Keiss von Besstel, $R=v*a$; donde R es el riesgo; v la vulnerabilidad y a la amenaza. La vulnerabilidad es una condición intrínseca de los ecosistemas determinada por características propias. Esta condición es alterada por la introducción de factores externos, que modifican componentes, estructuras y procesos. Franco *et al.* (2004) establecieron una escala para calificar la vulnerabilidad y la amenaza.

Tabla II-1. El cambio climático global en el Humedal Tibanica

Variable	Paleoclima	Clima actual	Cambio climático ($2xCO_2$)	Fenómeno del niño
Zona de vida de Holdridge	Estepa montano (e-M)	Semiárido de bosque seco montano bajo (bs-MB)	Estepa espinosa montano bajo (ee-MB)	Estepa espinosa montano bajo (ee-MB)
Precipitación (mm/año)	330	550	440	330
Temperatura (ºC)	7,1	12,7	15,5	13,7
Clasificación climática de Caldas-Lang	Semiárido	Semiárido	Árido	Árido

Fuente: Modificado de Franco *et al*. (2004)

La amenaza del CCG está dada por el cambio en el régimen de precipitación y temperatura que tiene manifestaciones diferentes a lo largo de la cuenca alta del Río Bogotá, e inclusive al interior de un área relativamente pequeña como el Distrito Capital. La amenaza se determinó con base en el índice de Lang, el cual relaciona las variables climáticas (precipitación/temperatura) y define un tipo de clima. Con base en las distribuciones de las zonas de vida Holdridge y en la clasificación climática de Caldas Lang, Franco *et al*. (2004) compararon cuatro escenarios climáticos en la cuenca alta del Río Bogotá: paleoclima, clima actual, cambio climático global ($2XCO_2$) y Fenómeno del Niño perpetuo.

El clima en el humedal hacia los años 2060 - 2100 puede transformarse, según se indica en la Tabla II-1, se espera un aumento en la temperatura del orden de 3 ºC y disminución de la precipitación anual en más de 100 mm.

En la Tabla II-2 se presenta la ponderación de la amenaza y de la vulnerabilidad y el riesgo de cambio del Humedal Tibanica.

Tabla II-2. Riesgo de cambio del Humedal Tibanica por efectos del CCG

Amenaza (A)	Vulnerabilidad (v)	Riesgo de cambio (A*v)
10 extrema	26 muy alta	260 muy alto

Fuente: Modificado Franco *et al*. (2004)

En este punto, vale la pena señalar que el Humedal Tibanica es el tercer humedal con mayor en riesgo de cambio de los trece del Distrito Capital, únicamente superado por los humedales Techo y El Burro.

SÍNTESIS CLIMÁTICA

En términos generales, se puede decir que el Humedal Tibanica se encuentra en una de las zonas más secas de la ciudad y de toda la cuenca alta del Río Bogotá, siendo su precipitación ligeramente superior a 600 mm anuales. Así mismo, sus temperaturas medias son inferiores a las de la ciudad, en general.

La alimentación hídrica del humedal, debido a sus condiciones climáticas, es altamente dependiente de su cuenca aferente, ya que en general la demanda hídrica del ecosistema es mayor a la oferta dada por la precipitación. Esta situación obliga a integrar al humedal a su cuenca, para de esta manera suministrarle el recurso hídrico que necesita.

2. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Miguelángel Bettín

RED HÍDRICA

En el área del humedal, de acuerdo con Moreno (1995), se presentaba un patrón de drenaje que estaba conformado por varias quebradas afluentes, procedentes de los cerros surorientales de Terreros, Sucre y Cheba, que alimentaban las depresiones inundables existentes antes de 1950. En esta fecha comienza el desarrollo de urbanizaciones en el sector y se inician los cambios físicos de las características geomorfológicas originales de los humedales existentes, dentro de las cuales se pueden destacar cambios en los cursos originales de las quebradas, apertura de canales, desecación de cauces originales, rellenos de los cauces y bajos inundables, vertimiento de aguas negras a los drenajes naturales y desarrollos urbanísticos desorganizados.

La red de drenaje existente en el sector del humedal estaba conformada por un patrón subparalelo a paralelo en dirección al noroccidente, donde el cauce mayor lo constituye la Quebrada Terreros o Tibanica, cuyo caudal proveniente de la cuenca de la actual Represa de Terreros alimentaba el Humedal Terreros y la Laguna Potrero Grande, para continuar hacia Tibanica. Esta morfología y red de drenaje está totalmente transformada ante la necesidad del desarrollo urbanístico y la de colectar las aguas servidas del suroriente de la ciudad a través de los canales existentes.

El actual canal de Tibanica se observa en las fotografías aéreas desde 1950, y permanece en la cartografía de 1946 (Moreno, 1995). Otro cauce importante lo constituye el Río Claro o San Mateo, proveniente del sector urbanizado de San Mateo. Se cuenta también el colector de Sucre que viene de los cerros de Sucre.

La cuenca del canal de Tibanica se encuentra localizada en la parte sur del Río Tunjuelo, recibiendo en su parte superior la subcuenca del embalse de Terreros. El área total de la cuenca es de 2.404 hectáreas, de las cuales 546 son rurales. Las áreas correspondientes al Distrito y al Municipio de Soacha son respectivamente 521 y 1.783 hectáreas (EAAB, 1998). La Quebrada Tibanica hace parte de la subcuenca del Río Tunjuelo, al cual drenan sus aguas (INGETEC, 2002). De acuerdo con el estudio realizado por CEI para el Acueducto de Bogotá, se tiene previsto que, en el futuro inmediato, parte de esta quebrada aporte por gravedad su caudal al Río Tunjuelo (área de drenaje de 1.510 hectáreas), encauzando su curso y entregando sobre la margen izquierda del Río Tunjuelo.

El canal de Tibanica nace en el flanco occidental del Sinclinal de Usme, cerca a la loma Los Andes, en el extremo sur del Distrito Capital de Bogotá, vereda de Quiba. En la cuenca del canal de Tibanica, se ha establecido en los últimos años una parte importante del desarrollo de Cazucá, caracterizado por una alta densidad poblacional de barrios generalmente subnormales, que se incrementan a lo largo de la cuenca y asociado a la explotación de canteras. Esta densidad de población ha ido aumentando aguas arriba (Compañía de estudios e interventorías Ltda., 1997a).

El canal de Tibanica es una obra que se conserva desde 1950, según Moreno (1995), y que aparentemente era utilizado para labores de riego de la llanura aluvial y captaba las aguas superficiales provenientes de los cerros surorientales de Terreros, Sucre y Cheba, luego de abastecer los humedales de esas zonas.

La quebrada se desarrolla en dirección SSE 30º a una diferencia de altura de 700 metros, desde su nacimiento en la cota 3.000 m.s.n.m. hasta su confluencia en el canal de Tibanica, cota 2.550 m.s.n.m. En su parte más alta, cotas 3.000 a 2.850 m.s.n.m., la cuenca ha sido intervenida mayormente por el hombre en la última década y ha ido perdiendo su aspecto rural, donde el uso habitacional de la tierra se ha incrementado. A partir de la cota 2.850 m.s.n.m., se observa una explotación masiva de materiales de construcción, esta actividad genera a su vez asentamientos urbanos desordenados que han continuado el deterioro de la cuenca y el cauce, debido a la acumulación de basuras a la altura del denominado Embalse Terreros, materiales de desecho y aporte de aguas negras. Desde la cota 2.650 m.s.n.m. se encuentran grandes desarrollos urbanos, que convierten la quebrada en un colector de aguas negras (Compañía de estudios e interventorías Ltda., 1997b).

El análisis geomorfológico de la cuenca permite diferenciar dos sectores, definidos por condiciones morfológicas y topográficas específicas. Dichos sectores se han delimitado fisiográficamente y tienen, en general, las siguientes características:

- Cuenca alta – Sector I: abarca la zona desde la divisoria de aguas entre Limas y Terreros. El principal uso que se da últimamente a esta parte de la cuenca es desarrollo urbanístico. El patrón de drenaje es subparalelo, con tributarios de régimen intermitente. La pendiente del terreno es alta, alcanzando fácilmente valores entre 20 y 40 grados, se observan con frecuencia escarpes casi verticales. En su núcleo se desplaza la quebrada que capta gran cantidad del caudal de aguas lluvias y algo de caudal de aguas negras.
- Cuenca baja – Sector II: corresponde a la parte baja y plana de la cuenca, donde se desarrollan los barrios y zona industrial de Cazucá y parte de Bosa, en límites con el municipio de Soacha. El patrón de drenaje era meándrico típico de superficies planas, con amplias zonas de inundación alineadas con los cauces de las quebradas afluentes que fueron constituidos por depósitos aluviales.

Los programas de expansión urbanística e industrial de los municipios de Bosa y Soacha consideran este canal, que se convierte en la vía más adecuada para evacuar las aguas servidas de las nuevas urbanizaciones e industrias (Moreno, 1995).

Este canal es complementado con las aguas de escorrentía, más las aguas servidas provenientes del suroriente del Distrito Capital y de los barrios aledaños al municipio de Soacha, las cuales discurren hacia el canal medio del humedal, por medio de alcantarillados provisionales, algunos definitivos y por canales rectificados que vierten sus aguas al canal de Tibanica, como un resultado de la intensa demanda de nuevas tierras para la construcción de viviendas.

EL HUMEDAL TIBANICA

El Humedal Tibanica se encuentra adyacente al área inundable Potrero Grande. Sin embargo, estos humedales no se encuentran conectados hidráulicamente y no prestan ninguna función de amortiguamiento y/o prevención de inundaciones (Ecology and Environment e Hidromecánicas, 1998).

El Humedal Tibanica (Figura II-10) está ubicado al oeste de la Autopista Sur, en el sur de Bosa lindando con el Canal Tibanica que lo separa del área inundable Potrero Grande. Comprende una extensa área de pastos y área urbana del norte de Bosa. Los humedales de Tibanica y Potrero Grande corresponden a dos cuencas hidrográficas diferentes que convergen al final del Humedal Tibanica. La cuenca hidrográfica del Humedal Tibanica

(descrita anteriormente) corresponde a la zona urbana aledaña (Ecology and Environment e Hidromecánicas, 1998).

El área inundable de Potrero Grande, bordeado por el Canal Tibanica, drena la mayor parte de la zona urbanizada al nororiente de Soacha (las montañas de las zonas de canteras de Cazucá incluyendo el área de canteras de Terreros, área urbana de San Mateo y anexas) descargando debajo de la autopista por medio de dos *box culverts* separados que se unen para formar el Canal Tibanica. Este canal recibe aguas combinadas desde la parte más alta de la cuenca y bordea tanto el área inundable Potrero Grande como el Humedal Tibanica, el mismo fluye aguas abajo hasta descargar en el Río Bogotá (Ecology and Environment e Hidromecánicas, 1998).

Figura II-10 Humedal Tibanica. (a) espejo de agua, (b) afectación del cuerpo de agua por vertimiento de basuras y avance del kikuyo. Fotos tomadas en mayo de 2005.

El Canal Tibanica (Figura II-11), cerca del Humedal Tibanica, fue desviado hacia la zona urbanizada denominada Los Olivos para conformar una protección natural contra la invasión del humedal. Varios puentes pequeños están en el Canal Tibanica, los cuales restringen el flujo e incrementan la elevación de los niveles cuando se producen crecientes pero como tienen diques permiten almacenar agua del tránsito de la creciente.

Figura II-11 Canal Tibanica (izquierda) separado del humedal (derecha) por un jarillón; el cuerpo de agua del

canal en este tramo está cubierto su totalidad por macrófitas acuáticas. Foto tomada en mayo de 2005.

Actualmente no existe ninguna estructura de entrada o de salida ni en el Humedal de Tibanica ni en el área inundable de Potrero Grande.

En resumen, la cuenca que aporta agua al Humedal de Tibanica está completamente urbanizada, sin embargo, no posee una infraestructura apropiada de desagüe tanto de aguas lluvias como servidas[1].

AMORTIGUACIÓN DE CRECIENTES EN EL HUMEDAL TIBANICA

El análisis teórico de la cuenca tributaria del Humedal Tibanica muestra que, para los diferentes periodos de retorno, la capacidad de almacenamiento es apropiada para mitigar la creciente correspondiente a una escorrentía con un período de retorno de 100 años (Ecology and Environment e Hidromecánicas, 1998).

Puede decirse que, en la eventualidad de presentarse un fenómeno hidrológico relativamente excepcional, hay un riesgo significativo de inundación especialmente en la zona baja del canal de Tibanica. Este último, combinado con el efecto del alto crecimiento demográfico, tendría consecuencias serías sobre la salud y la vida de un número importante de personas, como de hecho ha sucedido (Compañía de estudios e Interventorías, 1997b).

Sin embargo, el Acueducto de Bogotá, entidad encargada del manejo del alcantarillado pluvial de la ciudad, no ha tenido en cuenta al Humedal Tibanica para el control de crecientes de la cuenca de la Quebrada Tibanica[2]. En el documento Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Pluvial cuenca Quebrada Tibanica (Terreros-Soacha), elaborado por la Gerencia de Planeamiento (1998), se señala:

> *"Para drenar el área comprendida entre la parte superior de la cuenca (Quebrada Tibanica), hasta el cruce con la Autopista del Sur, se requiere de un canal revestido en concreto, el cual se inicia en cercanías de la presa de Terreros, continuando por el actual cauce de la Quebrada Tibanica para entregar por gravedad sus aguas al Río Tunjuelo, previo dragado del mismo..."*
>
> *"Para drenar el resto del área de la cuenca, aguas debajo de la autopista del sur, se requiere de un segundo canal, el cual se inicia en el cruce de la Quebrada Tibanica con la autopista del sur, y sigue paralelo al canal que funciona por gravedad, para finalmente entregar sus aguas a la estación de bombeo prevista para el desagüe de las aguas residuales".*

[1] Con relación al flujo de aguas subterráneas, "*es de aclarar que lagos, humedales y chucuas son muy importantes desde el punto de vista de balances de agua, sin embargo, el potencial de recarga que estas pueden tener sobre los acuíferos no se ha cuantificado y por lo tanto es difícil de conceptualizar*" (SDA, 2000).

[2] En los términos de referencia se señala "*Con base en la información que posee la Empresa de Acueducto de Bogotá se revisará la capacidad hidráulica del humedal a 5, 10, 20 y 50 años. Mediante el tránsito por el humedal de la respectiva creciente, se deberán presentar los hidrogramas de dichas crecientes y los resultados del tránsito de las mismas, con el fin de establecer máximos y mínimos de inundación así como el caudal ecológico del humedal*". De acuerdo a las investigaciones realizadas en las oficinas de la Empresa de Acueducto de Bogotá, el Humedal Tibanica no ha sido utilizado para el tránsito de crecientes ni su capacidad hidráulica se ha tenido en cuenta para que funcione como pondaje o retenedor de crecientes en los diseños del alcantarillado pluvial de Bosa y Soacha.

En este documento, la gerencia de planeamiento del Acueducto de Bogotá pone de manifiesto la necesidad de desarrollar obras para el manejo de las aguas lluvias de la cuenca de la Quebrada Tibanica, sin embargo, las soluciones propuestas, tanto aguas arriba como aguas abajo de la Autopista Sur, no utilizan ni tienen en cuenta el Humedal Tibanica, por el contrario, pretenden tomar las aguas de su cuenca natural de drenaje y llevarlas al Río Tunjuelo o al Río Bogotá directamente.

Esta situación es crítica para el humedal, ya que al encontrarse en una zona tan seca como Bosa, el restringir la alimentación hídrica de su cuenca natural, hace que se encuentre en situación de déficit hídrico, lo que facilitará su desecación en el corto plazo.

Obras existentes

La principal obra existente de drenaje en la cuenca aferente al Humedal Tibanica es el Canal de Tibanica, denominado también Río Claro o Quebrada Tibanica, el cual está divido en dos tramos.

El primero de los tramos - Río Claro 1- nace perpendicular a la autopista por su costado sur a unos 650 m aproximadamente, drenan a él las aguas lluvias y parte de negras del barrio San Mateo, en su gran parte recogidas desde la calle 30 y dos vertientes casi al finalizar su recorrido antes de cruzar la autopista que son las aguas del Canal Cazucá y Cazucá 1. Limita por el occidente con el barrio San Mateo y por el oriente con el barrio Parques de San Mateo. Descarga sus aguas al canal Río Claro, que es su continuación, este último va directo al Humedal Tibanica y descarga sus aguas al Río Bogotá. Recoge en su recorrido el caudal generado por el área comprendida de los barrios Parque de San Mateo, San Mateo, Urbanización Malabar, Barbados II y III, Mirador de San Ignacio, Casalinda, Balcones de San Mateo. Su longitud es de 643.08 m, llegan a él los afluentes de Cazucá y Cazucá 1, este último por medio de una tubería de diámetro 1,5 m (Estudios Técnicos, 2001a).

El canal Río Claro recibe las aguas del canal Río Claro 1 después de cruzar la Autopista Sur recibiendo también otros afluentes como el Canal Centro y, por supuesto, las áreas de drenaje de los barrios que atraviesa. Para su estudio se tienen en cuenta los siguientes aspectos: recoge a su paso las áreas de los barrios Rincón de Santafé, El Trébol, Jardines del Rosal, Los Olivos I y II, Los Ocales, Pablo VI, León XIII (Estudios Técnicos, 2001a).

Además de estos dos canales, existen en la actualidad cuatro colectores de 36’’que descargan al humedal directamente. De estos, tan sólo uno fue desarrollado por entidades públicas, en este caso la Unidad Ejecutora Local del Acueducto de Bogotá, sobre los demás colectores no se tienen registro en esta entidad, encargada de construir estos sistemas en la ciudad. En este punto, vale la pena señalar que, a pesar de no encontrarse en funcionamiento este colector ya que no han sido pavimentadas las calles, recibe un sin número de conexiones erradas de aguas residuales, que hacen que fluya un caudal importante al humedal. Igual situación se aprecia en los restantes tres colectores.

En general, la capacidad de los sistemas de alcantarillado pluvial ha sido ampliamente superada (Estudios Técnicos, 2001; Martínez, *com. pers*; Forero, *com. pers*.), ya que el canal Río Claro es insuficiente para evacuar las aguas lluvias.

La insuficiencia del alcantarillado sanitario en las inmediaciones del Humedal Tibanica, genera tensionantes que ponen en peligro su funcionamiento. Las aguas residuales deben ser evacuadas por la comunidad, exista o no sistema de alcantarillado sanitario legalmente establecido. En esta circunstancia, el humedal desempeña una función de sumidero de aguas residuales para varias de las familias que habitan en sus alrededores.

Sin embargo, debido a su colmatación y reducción de área, su capacidad de depuración fue superada, lo que implica condiciones poco aptas para la vida como anoxia, sedimentación, entre otras.

Obras propuestas

En la actualidad se están desarrollando las obras planteadas en el estudio mencionado anteriormente y por la compañía Salgado, Meléndez y Asociados (1999). Estudios Técnicos (2001) definió a nivel de factibilidad las redes de alcantarillado pluvial del municipio de Soacha, donde se incluye la Quebrada Tibanica. A continuación, se describen brevemente las obras que atañen a la zona de la cuenca de la Quebrada Tibanica y por lo tanto al humedal.

Canal Tibanica gravedad

Estudios Técnicos (2001a) señala:

> *"El canal tiene su origen aproximadamente a 300 metros aguas abajo del rebosadero de la presa del embalse Terreros, continúa hasta llegar al límite sur de la futura urbanización San Mateo, alrededor de la abscisa K0+578, se orienta hacia el noroccidente por el corredor definido por los urbanizadores para su localización hasta la abscisa K2+033. En este punto gira hacia la izquierda, orientándose de oriente a occidente, hasta la abscisa K2+415, donde su sección se convierte en box culvert, para cruzar la Autopista Sur y las zonas urbanizadas de los barrios Rincón del Santafé y Los Rosales, siguiendo el corredor actual del canal Río Claro hasta la abscisa K3+615. Seguidamente continúa paralelo al mencionado corredor por la zona de Los Olivos hasta llegar a la zona del Humedal Tibanica en la abscisa K3+979, en donde empata con el actual corredor del canal Tibanica por el cual continúa en una distancia aproximada de 2.7 km. Aproximadamente a 500 metros al noroccidente de la estación de bombeo de La Isla en la abscisa K6+625.44, hace entrega de sus aguas al canal Tibanica existente, que desemboca finalmente al Río Bogotá.*
>
> *"El canal drena un área total de 724.34 ha, todas localizadas entre la Autopista Sur y el embalse de Terreros. Al inicio recibe la afluencia de un área de 166.80 ha; en el k0+580 ya cuenta con 275.84 ha; luego recibe en el k1+280 el aporte de 40.99 ha provenientes del sector de San Mateo; después recibe el colector Cazucá, en la abscisa k2+033, que drena 220.68 ha; y finalmente recibe la afluencia de 186.83 ha a través del colector San Mateo. En su trayecto entre la Autopista Sur y el punto de entrega al canal Tibanica no capta el drenaje de ninguna área porque la cota de drenaje es más baja que la cota de fondo del canal. El caudal total de diseño es de 35.99 m3/s, para un periodo de retorno de 25 años.*
>
> *"El área de drenaje del canal está comprendida en la zona localizada entre la presa del Embalse Terreros y la Autopista Sur en el sentido sur – norte y en el sentido occidente – oriente por la calle 30 de Soacha y el límite geográfico entre el Distrito Capital de Bogotá y el municipio de Soacha. Todas las áreas localizadas al sur de la presa son aferentes al embalse y por lo tanto no se consideraron aferentes al canal.*

"La zona al norte de la Autopista Sur, será drenada a través del colector Tibanica – Bombeo por presentar una cota de drenaje más baja que el canal Tibanica – Gravedad."

De la concepción del Canal Tibanica gravedad se desprenden varias conclusiones. Drena una importante área de la cuenca de la Quebrada Tibanica (724,34 ha), sin embargo, su área de drenaje es en su mayoría de la cuenca alta, ya que en el trayecto de la Autopista Sur al humedal, su cota de drenaje es más baja que la de fondo del canal. Sus aguas serán entregadas al canal Tibanica y de ahí al Río Bogotá directamente. Es importante recalcar que, en ningún momento, realiza intercambio hídrico con el Humedal Tibanica, drena las aguas de su cuenca pero no las lleva al humedal.

Sistema de colectores Tibanica-Bombeo

Estudios Técnicos (2001a) señala:

Colector La Despensa:

Este colector en su origen capta los caudales provenientes del colector existente de diámetro 1.20 m, que drena los sectores provenientes del barrio La Despensa, perteneciente a la localidad de Bosa, cuyo tramo final está localizado por el separador entre la Autopista Sur y la vía paralela a ésta, El colector en un primer tramo de 210 m tiene una dirección oriente-occidente, paralela a la Autopista Sur hasta la intersección con la futura Avenida Terreros, donde gira hacia el noroccidente y continúa por el corredor de esta avenida hasta la transversal 15, en el barrio Rincón de Santa Fe, lugar en cual entregará sus aguas al colector Tibanica-Bombeo. El colector La Despensa tiene una longitud de 720 m y un diámetro de 1,40 m en la totalidad de su trazado.

Drena un área de 149.17 ha, la cual genera un caudal de diseño de 3.11 m3/s para un período de retorno de 10 años.

Colector Centro:

El actual canal centro localizado en el separador de la Autopista Sur, tiene su origen a la altura de la calle 30 y fluye en sentido occidente oriente hasta el actual canal Río Claro y fue construido como un brazo artificial de este canal. Funciona actualmente como canal de aguas negras.

Se propone reemplazarlo por un colector que permita el drenaje de las aguas lluvias generadas por las áreas localizadas al norte de la Autopista Sur entre la Calle 30 y la Calle 33C, y las de un área de 14.64 ha localizadas en el sector de San Mateo. Al igual que el canal existente el colector se extiende en su tramo inicial por la Autopista Sur en sentido occidente-oriente hasta el actual canal Río Claro, lugar en el cual continua paralelo a éste hasta hacer entrega en el colector Tibanica Bombeo. Drena en total un área de 38.44 ha que generan un caudal de diseño de 1.12 m3/s. Su longitud total es de 924 m y sus diámetros varían entre 36" y 1.10 m.

Colector Tibanica Bombeo:

Este colector tiene como finalidad principal captar las aguas lluvias provenientes del sector de la cuenca oriental localizado al norte de la Autopista Sur cuya topografía no permite drenar los caudales generados por las aguas lluvias mediante el sistema del canal de gravedad implementado para la parte sur de la cuenca. Capta en su origen, el colector denominado La Despensa el cual en la actualidad vierte sus aguas en un canal en tierra localizado en el separador de la Autopista Sur; además, en su recorrido interceptará los colectores de aguas lluvias llamados Centro, Los Olivos y todos aquellos provenientes de los sectores de futuro desarrollo de la zona. El colector inicia su recorrido en la intersección de la futura Avenida Terreros con la transversal 15, en el barrio Rincón de Santa Fe. Su trazado hasta el pondaje de la Estación de Bombeo La Isla (lugar en donde entrega sus aguas) lo realiza por el corredor previsto para la futura Avenida Terreros. El colector tiene una longitud de 3.195 m y esta conformado por un box culvert de sección 2.50 x 2.00 m, en la totalidad de su trazado el colector drena un área de 398.78 ha que generan un caudal de diseño máximo de 8.53 m3/s.

Colector Los Olivos:

En este caso especial, se implementó un colector de aguas lluvias que permitirá el drenaje de la zona central del sector denominado Los Olivos, por cuanto estaría localizado en el corredor donde hoy existe un "canal" muy superficial que recoge aguas negras de aproximadamente 150 metros a lado y lado del "canal", el cual parece ser un tramo de los drenajes antiguos del lote donde hoy están los barrios del sector. El colector se extiende en sentido oriente – occidente, cruza por debajo del canal Tibanica Gravedad y entrega al colector Tibanica Bombeo.

El colector tiene diámetros entre 14" y 36" y una longitud de 866 m. Drena un área de 57.99 ha. que generan un caudal de diseño de 1.09 m3/s. Canal Tibanica Bombeo.

El sistema de bombeo drenará la parte baja de la cuenca de la Quebrada Tibanica, en el sector de Soacha. Este sistema tiene un área de drenaje de 644,38 ha. Sin embargo, al igual que el Canal Tibanica gravedad, no lleva la totalidad ni parte de sus aguas al humedal, este sistema por el contrario llevará sus aguas al futuro pondaje La Isla. Este sistema en resumen, recogerá los canales existentes de aguas negras y los construidos por la comunidad, los ensanchará y volverá sistemas combinados (aguas lluvias y negras). Esta situación no es la mejor para el humedal, ya que si es necesario derivar parte de su caudal para alimentarlo, las condiciones de calidad no serán las mejores.

Colector Piamonte

Es el colector principal para evacuar las aguas lluvias del sector de la localidad de Bosa, afluente al humedal, fue concebido originalmente por la firma Hidrosan, en el marco de un gran proyecto denominado Agrológicas III y luego diseñado en detalle por Salgado, Meléndez y Asociados (1999). Este colector recibirá las aguas de los colectores menores: Islandia, Juan Pablo II, El Retiro, Naranjos y Charles de Gaulle.

El colector Piamonte descargará finalmente al Canal Tibanica Bombeo, al occidente del humedal. La concepción del sistema Piamonte no tiene en cuenta al Humedal Tibanica y descarga fuera de éste.

En general, en las obras propuestas y en las que actualmente se construyen, no se tiene en cuenta el cuerpo de agua del Humedal Tibanica como amortiguador de crecientes o como receptor de alcantarillado pluvial, por el contrario las aguas de escorrentía son evacuadas rápidamente al Río Bogotá. En la actualidad, sólo existen cuatro entradas de aguas lluvias con diámetros menores a 30'' que no representan mayores caudales.

El manejo de las aguas lluvias de la cuenca aferente al Humedal Tibanica no lo tiene en cuenta, recoge sus aguas y las lleva al Río Bogotá. Dadas las condiciones climáticas secas del humedal, el quitarle las aguas provenientes de la cuenca implica su próxima desaparición, ya que no se podrán cumplir los requerimientos hídricos para el mantenimiento de un ecosistema anfibio.

Además de los cuatro colectores que ingresan al humedal, existe un antiguo brazo del Canal de Tibanica que ingresa al cuerpo de agua, el cual representa serios problemas en cuanto a la calidad del agua, pero aporta muy poco en cantidad.

De estos cinco aportantes hídricos principales no se tiene información de niveles ni mucho menos de caudales, lo que hace imposible la estimación de hidrogramas de entrada para crecientes con distintos períodos de retorno ni la elaboración de un balance hídrico con información primaria. De igual forma, al ser la zona del humedal un área proclive a los asentamientos subnormales, las conexiones erradas tienen un gran peso sobre el caudal de los colectores, lo que les adiciona un componente imposible de estimar y que debe ser medido directamente.

Así mismo, debido a que como se ha mencionado anteriormente, el Acueducto de Bogotá no ha tenido en cuenta al humedal como amortiguador de crecientes, no ha determinado su capacidad hidráulica, ni mucho menos calculado tránsito de crecientes en el mismo, lo que implica un desconocimiento completo de los máximos y mínimos de inundación del humedal.

Por lo tanto, para determinar la capacidad hidráulica del humedal, es necesario monitorear durante un lapso prudencial de tiempo, sus entradas y salidas de agua para de esta forma calcular los hidrogramas de entrada y salida y así transitar las crecientes con distinto período de retorno.

CAUDAL ECOLÓGICO

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante resolución No. 0865 del 22 de julio de 2004, define el caudal ecológico de la siguiente manera:

> "El caudal mínimo, ecológico o caudal mínimo remanente es el caudal requerido para el sostenimiento del ecosistema, la flora y la fauna de una corriente de agua. Existen diversas metodologías para conocer los caudales ecológicos:
>
> Hidrológicas. Se basan en el comportamiento de los caudales en los sitios de interés, para lo cual es necesario el conocimiento de series históricas de caudales.
>
> Hidráulicas. Consideran la conservación del funcionamiento o dinámica del ecosistema fluvial a lo largo de la distribución longitudinal del río, es decir que el caudal de reserva que se deje en los distintos tramos permita que el río siga comportándose como tal.
>
> Simulación del hábitat. Estiman el caudal necesario para la supervivencia de una especie en cierto estado de desarrollo.
>
> Mínimo histórico. El Estudio Nacional del Agua (2000) a partir de curvas de duración de caudales medios diarios, propone como caudal mínimo ecológico el

caudal promedio multianual de mínimo 5 a máximo 10 años que permanece el 97,5% del tiempo y cuyo periodo de recurrencia es de 2,33 años.

Porcentaje de descuento. El IDEAM ha adoptado como caudal mínimo ecológico un valor aproximado del 25% del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio.

La autoridad ambiental debe escoger entre las anteriores metodologías de acuerdo con la información disponible y las características regionales particulares."

Siguiendo las recomendaciones señaladas en la normatividad, a partir la información disponible, es imposible determinar el caudal ecológico utilizando criterios sustentados técnicamente, por lo tanto se propone desarrollar un estudio de dinámica de caudales que ingresan al humedal, así como de las demandas hídricas de los distintos hábitat que permita determinar un correcto caudal ecológico y determinar su capacidad hidráulica.

3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Miguelángel Bettín

DESCRIPCIÓN GENERAL

El área del Humedal Tibanica está constituida en el subsuelo por rocas sedimentarias que abarcan edades desde el Cretácico al Reciente, correspondientes al Grupo Guadalupe y a la Formación Guaduas; los rellenos Terciarios de la Sabana representados por las formaciones Sabana y Tilatá; los depósitos de abanicos y conos aluviales; depósitos de piedemonte y los rellenos lacustres del antiguo lago que cubría la sabana (Moreno, 1995).

El análisis desde el punto de vista geológico y geomorfológico, en general, se realizó a una escala regional, esto es, a nivel de la cuenca del Río Tunjuelo y no solamente para el área de influencia directa del Humedal Tibanica puesto que las características de las formaciones geológicas se definen, con ciertas particularidades, a escalas más grandes.

ORIGEN DEL HUMEDAL TIBANICA

Como es de conocimiento general, la Sabana de Bogotá fue una gran laguna pleistocénica, de lo cual se ha establecido el marco paleogeográfico como un resultado a los cambios morfodinámicos. Ésta inició su proceso de desecación hace más o menos 24.000 ± 600 años, como remanentes quedaron lagunas y humedales que actualmente están mal conservados y en vías de desaparecer.

La Sabana de Bogotá a partir de esta época, inicia su proceso de desecación a través de una brecha abierta sobre las areniscas del Grupo Guadalupe a la altura de Alicachín, en dirección al Salto de Tequendama. La desecación ocurrió muy lentamente, si se considera que la máxima altura de los sedimentos lacustres sobre el nivel de base actual en Alicachín es de apenas 15 m. Avanzando el proceso de desecación, el ambiente de la sabana pasó a ser un pantano para evolucionar posteriormente hasta un terreno plano con inundaciones periódicas, que se presenta en la actualidad.

El humedal puede considerarse como uno de los remanentes de esa gran laguna, el cual ha sido transformado a través de los años por procesos de canalización y relleno parcial (Moreno, 1995). Sin embargo, en diálogos con personas de la comunidad (Benavides, *com. pers*; Forero, *com. pers*; Martínez, *com pers*.; Torres, *com. pers*.; Silva, *com. pers*.) se señala que el humedal es artificial y fue construido por los campesinos de la zona con el fin de delimitar los terrenos, así como aumentar la disponibilidad del recurso hídrico.

A pesar de lo señalado por la comunidad, se descarta por los suelos aún conservados (Aeric Epiaquent) la creación artificial del humedal, puesto que corresponden a las áreas encharcadas en el plano de inundación entre los ríos Tunjuelo y Bogotá, además no se aprecia depósito de arcillas por excavación alrededor del cuerpo de agua en cantidad que sugiera que se realizó una cubeta artificial. Por último, los suelos a pesar de estar en clima frío seco muestran en su evolución alta reducción y fuerte gleyzación por exposición a ambientes edáficos húmedos no relacionables directamente con el régimen pluviométrico, lo que indica que han estado sometidos permanentemente a lo largo de su evolución a la invasión de las aguas.

Por otro lado, la alteración de los suelos por rellenos no revela una remoción de tierras equiparable a la necesaria para construir una cubeta artificial que albergara las aguas, aunque no se descartan obras anteriores de profundización. La fauna y vegetación

asociada tardan en conformar un sistema como este, todos estos argumentos respaldan el origen natural del humedal a pesar de la fuerte antropización del paisaje.

En síntesis, Tibanica corresponde a un humedal permanente que fue transformado por la construcción de diques para emplear los excedentes de agua en la época de lluvias en épocas secas aprovechando la escorrentía superficial y el rebose del curso de agua afluente del Río Claro (actual canal Tibanica), por desbordes del mismo, por interacción entre ambos procesos y por fluctuaciones del nivel freático. Es probable que el humedal tuviera antes un carácter estacional asociado a los desbordamientos del Río Claro y períodos fuertes de lluvia, pero debido a las intervenciones realizadas, adquirió un carácter permanente. Hace parte de la cuenca del Río Bogotá y microcuenca del Río Tunjuelo.

MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

La Cordillera Oriental constituye la principal unidad física del oriente andino. Su gran diferencia con las otras cordilleras radica en la presencia de depósitos sedimentarios de origen marino y continental, producto a su vez de las diferentes fases del ciclo andino oriental, definido por Hubach en 1957, comenzando en la fase de inmersión total del área de la cordillera bajo el mar, con depósito de gran cantidad de sedimentos marinos (Cretácico – Eoceno); fase de pre – emersión del terciario superior, o de retiro del mar hacia el norte, a la que sucedieron eventos tectónicos que dieron origen al levantamiento de la cordillera y a una intensa erosión de carácter continental a finales del Terciario, terminando finalmente con la fase de nuevos períodos de erosión y depósito continental y lacustre del Cuaternario que permiten definir la configuración actual del eje y de los bordes externos, incluyendo los fenómenos morfodinámicos presentes hoy en día.

Esta evolución de la Cordillera Oriental origina una estructura diversa y compleja:

- Aparición de numerosos ejes anticlinales y sinclinales producto de las diferentes fases de plegamientos. Los primeros permiten observar el basamento antiguo (Precámbrico – Paleozoico), con sedimentos del Mesozoico litificados, alternados con grandes depósitos de sedimentos marino – continentales que rellenan las estructuras sinclinales y los bordes externos de la cordillera.
- Los sedimentos de mayor espesor se encuentran en las depresiones sinclinales de la Sabana de Bogotá y Sogamoso, donde existe además una cobertura de origen lacustre. Hacia el este, la acumulación de sedimentos cretácicos descienden de los 1.500 a 500 m de espesor, mientras los sedimentos terciarios que bordean la cordillera alcanzan cerca de los 5.000 m (Hubach, 1957 y Julivert, 1978).

Estos conjuntos sedimentarios que constituyen actualmente los componentes principales de la cordillera y, en menor proporción, los afloramientos de los actuales macizos de rocas metamórficas restringidos al sector suroriental de la cordillera, presentan un plegamiento moderado a intenso, como resultado de los intensos eventos tectónicos que caracterizaron a la cordillera durante su evolución geológica y que están representados por numerosos pliegues, endurecimiento del material y el paso de una estructura flexible a una más rígida. Además, las fallas y fracturamiento intenso de los materiales son frecuentes, así como la deformación de los estratos como resultado de los movimientos verticales.

El intenso plegamiento y la presencia de dos grandes sistemas de fallas inversas, con fuerte cabalgamiento en cada uno de las márgenes externas de la cordillera, ha permitido

deducir que la deformación anterior al levantamiento epirogénico tuvo que haber sido producida principalmente por compresión de la corteza.

La Formación Sabana (Qts) presenta numerosas capas de cenizas volcánicas (Loboguerrero, 1994). Este material provino de la actividad volcánica de la Cordillera Central y probablemente de los focos volcánicos, ubicados en Boyacá. Debido a la rápida alteración o asimilación orgánica de algunos de los constituyentes de la ceniza, en ocasiones, se dificulta su identificación. Las capas de diatomitas de la sabana están asociadas con ceniza volcánica, como sucede en la mayoría de los yacimientos, evidenciado por los altos contenidos de SiO_2 en el agua y por el aporte volcánico periódico registrado en las perforaciones realizadas en la sabana.

ESTRATIGRAFÍA

Las rocas que conforman el valle del Río Tunjuelo (donde se ubica el Humedal Tibanica) son de carácter sedimentario, es decir, formadas a partir de la meteorización, erosión y transporte de rocas preexistentes. Las edades de estas rocas varían desde el Cretáceo Superior hasta los depósitos no consolidados del reciente que rellenan el valle y la sabana (Compañía de estudios e interventorías Ltda., 1997b).

Dentro de las rocas sedimentarias más antiguas expuestas en superficie en la Sabana de Bogotá, se encuentran aquellas que corresponden a la Formación Chipaque, que no aflora directamente en el área del presente estudio: El Grupo Guadalupe, constituido por las formaciones Arenisca Dura, Plaeners, Labor y Tierna, y las Formaciones Guaduas, Areniscas del Cacho, Bogotá, Arenisca de la Regadera, y Usme.

El Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas corresponden en superficie con las geoformas montañosas que circundan la Sabana de Bogotá y otras sierras aisladas dentro de ella. En el área de estudio estas unidades están conformando los flancos del gran Sinclinal de Usme-Tunjuelo. Suprayaciendo a las Formaciones Labor y Tierna, del Grupo Guadalupe, se encuentra la Formación Guaduas, aflorando principalmente en el área de los cerros de Suba, Cota-Chía y en los cerros surorientales. Las demás unidades consolidadas del Terciario se presentan en el núcleo del sinclinal a lo largo de la cuenca del Río Tunjuelo y en el subsuelo de la sabana, sobre las cuales se conforma la planicie aluvial. En el sector estudiado afloran las formaciones Arenisca del Cacho, Bogotá, Arenisca de la Regadera y Usme, que no se encuentran en inmediaciones del Humedal Tibanica.

Entre las unidades sin consolidar se puede mencionar la Formación Tilatá, de edad Plioceno y reportada en el subsuelo de la ciudad a partir de perforaciones, que tiene gran exposición al norte de la Sabana y yace bajo la Formación Sabana, ésta última formando niveles de terraza.

La formación sabana está compuesta por depósitos lacustres principalmente. Tradicionalmente ha sido dividida en Depósitos de Terraza Alta (Formación Tilatá) y Depósitos de Terraza Baja (Formación Sabana). Aflora en las partes bajas del valle del Río Tunjuelo, generando morfologías planas con amplía formación de cárcavas.

La Formación Sabana incluye además los suelos negros, humus, los fondos actuales de ríos y lagunas, los materiales del borde de la sabana, el limo que forma las terrazas en el interior de la sabana, los restos de antiguas terrazas y sedimentos lagunares alterados. La edad de esta formación es aproximadamente Pleistoceno Medio – Holoceno. Perforaciones de Funza mencionan que la sedimentación lagunar es continua desde el Plioceno a la actualidad, lo cual hace difícil la diferenciación entre las formaciones Tilatá y Sabana.

Como se mencionó anteriormente, en el área estudiada afloran unidades consolidadas y no consolidadas, con edades que van desde el Cretáceo hasta el Reciente. Las consolidadas corresponden a la zona montañosa del sector y las no consolidadas se encuentran principalmente en la parte plana de la llanura aluvial que se extiende al norte, este y oeste del área.

A continuación, se presenta una descripción de las unidades estratigráficas relacionadas al área de estudio, empezando por la más antigua.

Cretácico

Grupo Guadalupe (Kgg)

Fue definido por Hettner (1892), redefinido por Hubach y la caracterización más actual corresponde a Pérez y Salazar (1971). Aflora principalmente hacia los flancos del Anticlinal de Bogotá y en el núcleo de los cerros surorientales. Constituye las elevaciones más importantes de las partes oriental y suroeste de la cuenca del Río Tunjuelo. El Grupo Guadalupe consta principalmente de intercalaciones de arenisca con limolitas silíceas y arcillolitas, depositadas en un ambiente litoral a sublitoral en una llanura de marea. La localidad tipo se encuentra en las carreteras Bogotá – Choachí, y Bogotá – La Calera se encuentra dividida en cuatro formaciones, Formación Arenisca Dura, Formación Pleaners, Formación Arenisca de Labor y Formación Arenisca Tierna (Pérez y Salazar, 1971 en Ingeominas 1988), aunque para fines prácticos, se consideró como una sola unidad geomorfológica.

Formación Arenisca Dura

También conocida como la “Formación Raizal”, constituye la base del Grupo Guadalupe (Moreno, 1995). Aflora parcialmente al suroccidente del área de estudio, conformando el núcleo de un anticlinal en la Vereda Quiba. Ocupa un área bastante grande, especialmente en la zona montañosa al sur de la represa de Terreros, entre los ríos Soacha y Tunjuelo, donde está muy afectada por callamientos que causan repeticiones de su secuencia litológica (Moreno, 1995). Está compuesta por una serie de cuarzo arenitas, con cemento silíceo e intercalaciones de lodolitas y lodolitas arenosas. Las areniscas presentan un color amarillento y se caracterizan por conformar gruesos paquetes, de hasta 3 m de espesor (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a).

Formación Plaeners

Está conformada por una serie de liditas intercaladas con arcillas. El tipo de fracturamiento que presentan las liditas hace que esta formación no sea estable, por lo que al no poseer cobertura vegetal es fácilmente erosionable. Sin embargo, esta formación no aflora directamente sobre el valle del río, presentándose en la parte alta de la Vereda Quiba hasta el Barrio Paraíso y en cercanías del Barrio Los Alpes (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a).

Está distribuida principalmente en ambos flancos de la estructura sinclinal del Río Soacha y en el flanco oeste del anticlinal de Soacha. También al este de la Falla de Sucre, formando una pendiente estructural suave y delgada sobre la Arenisca Dura, que buza hacia el NE. Geomorfológicamente casi siempre muestra superficies suaves y deprimidas, debido a su poca resistencia a la erosión. Se encuentra en sección completa en el flanco oeste del Anticlinal de Cheba y 1 km al noroeste de la represa de Terreros (Moreno, 1995).

Formación Arenisca de Labor y Arenisca Tierna

Compuestas fundamentalmente por gruesos paquetes de areniscas, ligeramente arcillosas, de color blanco amarillento, grano fino y moderadamente friables.

Las areniscas de la Formación Arenisca Tierna son cuarzosas, de grano fino a medio y de fino a grueso, a veces ligeramente conglomeráticas (clastos hasta de 1 cm de diámetro) y lodosas, color blanco, ocasionalmente manchadas de amarillo y/o rojizo por los óxidos de hierro, típicamente friables, con laminación cruzada y gradación normal. El espesor de los estratos oscila entre 0,2 y 0,3 m y excepcionalmente forman bancos de 1,5 m de espesor. Su grueso se ha calculado en unos 120 m.

Por otra parte, la Formación Labor consta de una serie de areniscas de grano fino a medio, bien seleccionadas y a veces lodosas, poco cementadas, blandas a medianamente duras, con cemento calcáreo y a veces silíceo. Algunas de estas areniscas poseen ichnofósiles y ondulitas. Aflora en capas de 0,05 m hasta 1,5 m de espesor. Hay intercalaciones de bancos hasta de 2,5 m de espesor compuestos por arcillolitas gris claras laminadas, las cuales son más abundantes hacia el contacto con la Formación Arenisca Tierna. Igualmente se presentan algunas intercalaciones de lodolitas silíceas hacia el contacto inferior con la Formación Plaeners. Su espesor aproximado se estima en 180 m (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a). Su expresión morfológica es similar a la de la Arenisca Dura, es decir, que está formando escarpes. En la cuenca del Río Tunjuelo aflora principalmente en el flanco oeste del Anticlinal del Río Soacha. En algunas colinas aisladas al noroeste del humedal (Moreno, 1995).

Estas rocas se caracterizan por formar escarpes prominentes en los extremos laterales del Siclinal de Usme, aflorando principalmente en la cuenca baja de la Quebrada Limas.

Cretácico – Terciario

Formación Guaduas (Tkg)

Fue definida por Hettner en 1892, redefinida por Hubach en 1957 (*en*: Ingeominas, 1988). Sin embargo, existen trabajos estratigráficos más recientes sobre la definición de límites y características estratigráficas publicados por Ingeominas y no concernientes con los objetivos del presente estudio. Aflora en el sector de los cerros de Terreros bordeando el Anticlinal de Cheba – Quba, flanco occidental del Sinclinal Usme – Tunjuelo, piedemonte suroccidental de Bogotá. La unidad consta de tres conjuntos: el inferior con predominio de limolitas y arcillolitas grises, en la parte media con niveles de areniscas friables y arcillosas, y en la parte superior constituida por arcillolitas rojizas. Además se tienen mantos de carbón en la mayoría de los niveles de la formación. A nivel geomorfológico, se manifiesta como una zona angosta, de relieve negativo debido a su escaso espesor y a su poca resistencia a la erosión. No tiene las mismas características en el límite Tierna – Guaduas, que aflora de la falla de Terreros hacia el noreste (parte oriental del área), allí no es netamente arcillosa, pues aparecen intercalaciones de areniscas de grano fino a medio, en capas hasta de 20 cm de espesor y a veces con lentes de carbón (0,5 m), como en el caso del cerro inmediatamente al NE de la represa Terreros (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997b).

No aflora directamente en el valle del río, presentándose hacia el sector de Terreros y hacia el flanco occidental del Siclinal Usme-Tunjuelo.

Terciario

Formación Arenisca del Cacho (Tc)

Fue definida por Scheibe en 1918, redefinida por Hubach en 1945 y Campbell en 1962 (*en*: Ingeominas, 1988). Sin embargo, existen estratigráficos más recientes sobre la definición de límites y características estratigráficas (Acosta y Beltrán, 1987; Cuervo y Ramírez, 1985). Su contacto con la Formación Guaduas es normal y se encuentra bien expuesta en las cabeceras de la Quebrada Mochuelo, límite sur de la cuenca del Río Tunjuelo. Litológicamente corresponde a litoarenitas, cuya textura es un conglomerado areno-lodoso, con líticos de chert y lodolitas. Se intercalan lodolitas color rojizo, bien expuestas en el área del Rincón. En la parte media de la unidad hay un nivel de lodolita rojo-violáceo. La parte superior son areniscas conglomeráticas, altamente meteorizadas, con costras y crecimientos ferruginosos en estratificación delgada, gruesa y cruzada interna. La expresión morfológica es de crestones con pequeñas depresiones. Debido a que solo aflora en esta cuenca, se infiere la existencia de una discordancia y tectonismo (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a).

Formación Bogotá (Tb)

Fue definida por Hubach en 1945 y redefinida por este mismo autor en 1957 (*en*: Ingeominas, 1988). En el área de la cuenca del Río Tunjuelo, descansa concordantemente sobre la Formación Arenisca del Cacho. Cambia transicionalmente con un aumento en los niveles de las arcillolitas abigarradas con intercalaciones de areniscas verdes. Litológicamente consiste en lodolitas arcósicas de colores rojos a violetas, en capas gruesas a muy gruesas. Hay intercalaciones arenosas con intraclastos de lodolitas y líticos de chert, con estratificación cruzada. Morfológicamente esta unidad corresponde al valle de la Quebrada Trompeta, viéndose expuesta también en la Quebrada Mochuelo (Compañía de estudios e interventorías Ltda., 1997a).

Formación Arenisca de la Regadera (Tr)

Fue definida por Hubach en 1957 (*en*: Ingeominas, 1988). Representa el mayor rasgo morfológico y topográfico de la cuenca del Tunjuelo, configurando la serranía que constituyen las márgenes del valle del Río Tunjuelo o de Usme, formando los flancos de la estructura sinclinal. Está constituida por areniscas cuarzofeldespáticas poco cementadas por arcilla de grano medio a grueso en bancos y capas gruesas y la alternancia de capas de conglomerados guijarrosos. Alternando con las areniscas y conglomerados se encuentran capas de arcillas rosadas o rojizas, hacia la base son más frecuentes las capas de conglomerados de formas lenticulares. Se le asigna una edad Eoceno Medio, esta es la unidad Terciaria más moderna. Todo el conjunto debe tener un espesor de aproximadamente 800 m. La Arenisca de La Regadera está cortada subsecuentemente por la Quebrada Yomasa a la altura de Tocaimita. La misma quebrada recorre parcialmente desde la cota de los 2.880 m.s.n.m. hasta los 2.810 m.s.n.m.

Se encuentra en contacto discordante erosivo con la Formación Bogotá. En la cuenca del Río Tunjuelo, es una secuencia granodescendiente que se inicia con areniscas, cuya textura corresponde a conglomerados y conglomerados arenosos. Hay areniscas caolinizados con textura de conglomerados arenosos y areniscas lodosas con cemento y crecimientos ferruginosas. La estratificación es plano-paralela en capas gruesas y estratificación interna cruzada. La parte media está constituida por una lodolita arcósica violeta. Esta unidad aflora continuamente con dirección N-S en el flanco oriental del área estudiada, con un fuerte escarpe en el costado occidental del valle del Río Tunjuelo en el cerro Doña Juana.

Formación Usme (Tu)

Fue definida por Hubach en 1957 y redefinida por Julivert en 1963 (*en*: Ingeominas, 1988). La Formación Usme aflora hacia ambas vertientes de la cuenca, desde el estrechamiento de la Serranía Juan Rey – Guacamayas. Se encuentra discordantemente sobre la arenisca de La Regadera y está constituida por dos niveles; el inferior constituido principalmente por arcillolitas grises con ocasionales intercalaciones de areniscas de grano fino y el nivel superior constituido principalmente por areniscas cuarzosas de grano grueso y conglomerados de grano fino. Se le asigna una edad Eoceno Superior.

Formación Tilatá (Qt)

Fue descrita originalmente por Sheibe en 1933, redefinida por Julivert en 1961 (*en*: Loboguerro, 1994). Está compuesta por gravas y gravillas de cuarzo y lidita, arena de cuarzo rebajado, limo, arcilla, turba y numerosas niveles de piroclastos finos en capas lenticulares poco consolidadas. Reposa discordantemente sobre las unidades anteriores y fue originada por sedimentación lacustre del paleo-lago de la Sabana, pero se encuentran bajo los sedimentos lacustres superiores de la Sabana (Formación Sabana).

Cuaternario

Los depósitos inconsolidados que conforman las zonas geomorfológicas planas y de piedemonte se clasifican de acuerdo con su aspecto morfológico, origen y composición. Las unidades anteriores que forman los niveles de terrazas, se presentan cubiertas por los depósitos Cuaternarios de diferente forma, textura, y composición. Estos se pueden diferenciar como depósitos aluviales de terraza (Qts, Formación Sabana), Depósitos fluvio-glaciares (Qgl), Complejo de Conos Aluviales del Tunjuelo (Qcc), Coluviones (Qcr), Depósitos Lagunares (Qdl), Aluvión Reciente (Qal), y desechos de construcción, como relleno y rellenos sanitarios (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a).

Formación Sabana (Qts)

La formación está referenciada como relleno de la Sabana de la Cordillera Oriental. Está descrita como depósitos lacustres paludales y marginales distribuidos en las planicies. Esta formación ha sido conocida como terraza alta (Formación Tilatá) y terraza baja (Formación Sabana), las cuales se depositaron sobre los conos fluvioglaciales del Río Tunjuelo. En la cuenca afloran en las partes bajas y en el valle de algunas quebradas. Litológicamente, la parte inferior es un conglomerado de gravas de cuarzo y chert, con el cual se encuentran bolsas de arenas y paleocauces con arcillas verdes y grises. La morfología de estos depósitos es plana con amplio desarrollo de cárcavas.

Coluviones (Qcr)

Es un depósito de fragmentos subredondeados a redondeados de rocas sedimentarias con tamaños variables, desde bloques hasta arenas, en una matriz limo-arcillosa mal seleccionada y generalmente con desarrollo de suelos. Su morfología es un lóbulo, generalmente con grietas producidas por movimientos. Son depósitos de ladera resultantes de la fracturación y el arrastre que han sufrido los materiales provenientes de zonas fracturadas con alta pendiente que facilitan su movimiento por gravedad. Los depósitos provenientes de las unidades arenosas se presentan principalmente en el piedemonte, a partir del Grupo Guadalupe y las formaciones suprayacentes. Estos coluviones y taludes están constituidos por matriz de guijos y bloques. Debido a su composición granulométrica, son de depósitos con una alta permeabilidad. Pueden alcanzar espesores de más de 30 m y por su poca compactación son depósitos con un comportamiento geotécnico muy pobre.

Depósitos fluvioglaciales (Qfl)

Corresponden con conos de origen fluvio-glacial ubicados en la parte alta del valle del Río Tunjuelo, principalmente en su lado oriental y en menor proporción por el occidental, que confluyen al valle para formar el complejo de conos del Tunjuelo.

Complejo de conos del Río Tunjuelo (Qcc)

Es descrito y definido como fragmentos de varios conos que descendieron de la vertiente este del valle del río y se fusionaron en él para formar un fondo aluvial. Esta unidad es observable en las explotaciones de grava dispuestas sobre las márgenes del río; está compuesta por bloques, cantos y gravas de arenisca y chert, redondeados a subredondeados, con buena selección y en matriz areno-limosa color gris. Presenta intercalaciones lenticulares de arenas con estratificación plano-paralela y cruzada.

Aluvión reciente del río (Qal)

Son acumulaciones actuales del río de material limo-arenoso con gravas que varían de color marrón a amarillo. Corresponde a zonas donde suelen desbordarse los cauces. Son materiales en tránsito transportados por las corrientes y que conforman el lecho actual del cauce. Se presentan como acumulaciones de fondo, a manera de barras laterales o medias dentro del cauce. Asociadas a ellos, es frecuente encontrar acumulaciones de basuras y desechos de todo tipo que son arrojados al cauce, ocasionando así disminución de la sección, factor que facilita el taponamiento de las estructuras existentes, generándose desbordamientos del cauce en épocas de crecidas.

Material de relleno (Qcr)

Estos depósitos Cuaternarios corresponden a desechos y basuras dispuestos en su gran mayoría en zonas bajas que se han llenado con material heterogéneo proveniente de excavaciones en zonas a urbanizar, material de construcción y rellenos de desechos de la ciudad. Estos depósitos pueden alcanzar hasta el borde de la terraza alta y en algunos sitios han sido utilizados para cimentación de urbanizaciones. En algunas zonas se han realizado excavaciones en sectores arcillosos e impermeables donde se han sepultado desechos de basuras.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Dentro de la zona del Río Tunjuelo, la región montañosa es compleja desde el punto de vista tectónico, lo cual se manifiesta en las variadas direcciones de sus estructuras y en complicados sistemas de fallas de diferente tipo y escala. Generalizando, la estructura de la sabana es una estructura plegada con asimetría de sus pliegues, presencia de fallas e inversiones en la posición de los estratos (Moreno, 1995).

Ingeominas (1988) considera tectónicamente el área de la Sabana de Bogotá dividida en tres grandes bloques: Bloque oriental levantado (Anticlinal de Bogotá, cerros surorientales, limitado con el flanco oriental del sinclinal de Usme por la falla de Bogotá); Bloque central hundido (Sinclinal de Usme Tunjuelo, limitado al oriente por la Falla de Bogotá y al occidente por la Falla de Mochelo), y el Bloque occidental levantado (Anticlinal de Cheba-Wuiba limitado al oriente por la falla de Mochuelo y al occidente por el valle y la falla del Río Soacha).

Dentro de estos bloques tectónicos se encuentran estructuras de plegamiento y callamiento que configuran morfológicamente el paisaje estructural que se conoce hoy, en cuyo núcleo se ubica el valle aluvial del Río Tunjuelo, centro de atención del presente estudio, que está influenciado por las mencionadas estructuras de carácter regional y

local, las cuales serán descritas a continuación con el fin de clarificar los principales rasgos tectónicos en el área.

Se pueden mencionar además tres tendencias estructurales principales, definidas a partir de los sistemas de fallas reconocidas como límites de los bloques tectónicos relacionados en la literatura, así: la dirección N-NW, que predomina y controla la posición de las rocas a escala regional, y la dirección N-E que dispone las estructuras regionales (pliegues y fallas) dentro de los bloques tectónicos. Existe como tercera tendencia, lineamientos y direcciones estructurales de menor envergadura, pero de igual importancia de los análisis, tanto estructurales como de estabilidad y susceptibilidad de riesgo, como son la N-W, E-W y N-NE, las cuales influyen de manera más localizada.

Se relacionan y describen por ubicación geográfica, de manera secuencial de oriente a occidente, las principales estructuras tectónicas regionales y locales descritas en la literatura (Moreno, 1995; Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a; Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997b).

Anticlinal de Bogotá

Se ubica al este del Sinclinal de Usme, correspondiente con los Cerros Orientales conformados por rocas competentes del Grupo Guadalupe, donde nace la mayoría de las quebradas afluentes en la margen derecha del Río Tunjuelo. Es una estructura asimétrica y estrecha con orientación N-S a N-E, N-W, afectada en su núcleo por la Falla del Alto del Cabo, fuera del área del presente estudio y en su flanco occidental está afectada por la Falla de Bogotá. De oriente a occidente, la estructura ha sido afectada por fallas de tendencia E-W. En su parte meridional, su flanco occidental constituye el flanco oriental fallado del Sinclinal Usme.

Falla de Bogotá

Es un cabalgamiento con rumbo N15ºE y buzamiento suave al suroriente que corta y levanta el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá y pone en contacto las rocas del Grupo Guadalupe de edad Cretácica con rocas terciaras de la Formación Bogotá. Su rasgo morfológico está representado por el escarpe topográfico de la serranía que circunda el perímetro urbano y que produjo y ha producido los materiales de bloques de las grandes colusiones fluviales y fuvioglaciales del piedemonte sabanero, así como los coluviones que reposan discordantemente sobre las formaciones más recientes expuestas en los flancos de las estructuras.

Sinclinal Usme-Tunjuelo

Se conoce como Sinclinal Usme-Tunjuelo a la estructura que forma el valle aluvial del Río Tunjuelo y sus afluentes, como la más importante del sur de la Sabana de Bogotá. Es un pliegue muy amplio y asimétrico, con un rumbo preferencial N-NE a S-SW. Presenta su cierre hacia el norte bajo los sedimentos Cuaternarios de la sabana; debido a la actividad tectónica regional presenta frecuentes inversiones en la posición de sus flancos. Como se mencionó, su límite oriental es la Falla de Bogotá y el occidental la falla Mochuelo-Anticlinal de Cheba-Quiba. Trabajos previos a los citados, sectorizan los dos flancos de la estructura sinclinal con base en la disposición de los estratos de las unidades aflorantes en el sentido de capas normales o invertidas, y en la presencia de fallas menores en cada uno de ellos, como son las fallas de la Fiscala-Bogotá y Hierbabuena-Mochuelo y otras menores.

Falla de Mochuelo

Es una falla que limita el bloque levantado del flanco occidental del Sinclinal de Usme y tiene una dirección preferencial NW-SE. Hacia el sur pone en contacto rocas del Grupo Guadalupe con rocas de la formación Bogotá, y en el área de Ciudad Bolívar pone en contacto rocas de la Formación Guaduas con rocas de la Formación Bogotá. Esta falla representa morfológicamente de manera regional, el límite entre la región montañosa estructural plegada y las unidades morfológicas agradacionales al borde de la zona plana del valle del Río Tunjuelo. Al occidente de la falla se encuentran estructuras tales como el Anticlinal de Cheba-Quiba y fallas como las de Sucre, Calderón, Terreros, Limas y Primavera, los cuales junto con pliegues menores afectan el bloque tectónico regional de occidente.

Falla de Terreros

Es una falla inversa que corta el flanco este del Anticlinal de Cheba, en sentido NW-SE, causando un levantamiento de su bloque occidental. Su continuidad hacia el NW se enmascara bajo los sedimentos Cuaternarios, aproximadamente bajo el Humedal Tibanica. Su mayor desplazamiento lo causa en el borde NW, donde pone en contacto a las formaciones Arenisca Dura y Guaduas. Hacia el SE disminuye su influencia hasta desaparecer. Su plano se inclina hacia el occidente, con buzamientos entre los 45º y los 80º grados. Entre la Falla de Mochuelo y la de Terreros se ubica una serie de pliegues de mediana escala que constituyen una especie de transición del Anticlinal de Cheba al Sinclinal de Usme.

Falla de Yerbabuena

Definida por Ingeominas (1988), presenta una orientación N30ºE y un buzamiento de 80º hacia el sur este. Los depósitos del cono del Tunjuelo allí presentes y cortados para la vía en ambas márgenes del río se observan basculados y diaclasados que evidencian geotectónica.

Falla de La Primavera

Definida por Ingeominas, tiene una orientación N50ºE. Tanto la falla de Yerbabuena como la de Primavera y las diaclasas y microfallas dentro del cono del Tunjuelo es EN-SW. Esto permite asumir que este sistema de fallas en el flanco occidental del sinclinal puede ser activo.

Anticlinal de Cheba-Quiba

Conforma el denominado bloque occidental levantado, conocido también como el Anticlinal Quiba -Paraíso. Esta estructura presenta una dirección S-N y morfológicamente representa una estructura alargada, abrupta y estrecha, con un núcleo con rocas normales en posición normal y sus flancos con rocas en posición invertida y falladas, con tendencias N-W a S-E a S-W y E-W, que forman estructuras anticlinales y sinclinales estrechas y cortas.

La estructura regionalmente está cubierta en su mayoría por suelos negros y afectada tectónicamente por fallas y pliegues menores. Sobre el núcleo se observan areniscas masivas de la Formación Arenisca Dura. El flanco oriental está compuesto por lodositas y arenas de las formaciones Plaeners, Labor y Tierna, no diferenciadas dentro de la cartografía y con zonas afectadas por callamiento N-W a S-E, dentro de las cuales se pueden mencionar las fallas de Limas, Volador, Cordillera y Terreros. El flanco occidental con estratos de las formaciones Arenisca Dura y Plaeners y fallas como las de Calderón, Sucre y Terreros.

Localmente se observan depósitos de coluviones y aluviones recientes; morfológicamente la estructura se muestra con un relieve suave en el núcleo, una arcilla sobresaliente al oriente y una cresta menor al occidente. Su límite oriental es la falla de Mochuelo y el occidental el valle y la falla del Río Soacha.

Pliegues y fallas menores

Son pequeños anticlinales y sinclinales, principalmente sobre la Formación Guaduas. Se explican a partir del carácter arcilloso de la unidad y del comportamiento incompetente de dichas rocas. Todos son de escala menor a media y están ubicados entre la represa de Terreros y el sector del Humedal Tibanica, afectando a las formaciones Arenisca Dura y Plaeners.

El sistema de fallas E-W tiene escasa importancia. Incluye fallas de mediana importancia en la parte sur del Sinclinal del Río Soacha y también algunas fallas de tipo normal, con desplazamientos menores a 10 m y que aparecen al norte de la Represa de Terreros. La zona ubicada de la represa de Terreros hacia el sur, hasta la altura del Humedal Tibanica, presenta un buen grado de fracturas y diaclasas de gran longitud en rocas de las formaciones Plaeners y Arenisca Dura. La zona ubicada al norte de Terreros y conformada por la Formación Guaduas, se encuentra afectada de manera muy constante por diaclasas asociadas en su mayoría a las fallas de mediana y pequeña escala que allí abundan, así (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a):

Falla de Soacha

El valle del río Soacha tiene el carácter de una estructura sinclinal, con ángulos de buzamientos entre 45º y 50º y en ocasiones hasta 80º. Este valle presenta muy cerca del Río Tunjuelo, el trazo de la falla de Soacha que sirve de límite tectónico entre el Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas.

Falla El Rincón

Su rumbo tiene un trazo aproximado de N97ºE, el cual puede seguirse a lo largo del carreteable que conduce al Rincón. Es una falla de rumbo, de carácter destral que pone en contacto las formaciones de Guadalupe Superior con unidades Terciarias. Fallas normales de poco salto se le asocian y la cortan en ángulos de 35º a 50º. Se han observado a lo largo de 3 Km de longitud y en gran parte están cubiertas por el Cuaternario.

Falla Cordillera

Con rumbo N30ºW, es una falla normal de poco salto, que afecta rocas de parte del Grupo Guadalupe Superior. A la altura del barrio cordillera invierte los estratos y presenta una zona de brecha que ha originado coluviones con gran cantidad de bloques de arenisca.

Falla de Sucre

Corta el flanco E del Anticlinal de Cheba, poniendo en posición normal su bloque oriental. Al parecer se prolonga al norte bajo el relleno cuaternario, disminuyendo así su desplazamiento vertical y siendo cortada por la Falla de Terreros. Se desconoce qué tipo de falla es, pues por su trazo parece que tiene un plano de falla casi vertical.

Falla de Quiba

Su trazo tiene dirección aproximada N45ºE y determina el recorrido de la Quebrada Limas y su tributario occidental, por el cual continúa hasta desaparecer bajo los sedimentos Cuaternarios. Es una falla oblicua que comprende una componente longitudinal y otra

vertical de desplazamiento. Posee un salto pequeño. Su longitud es de 4 Km aproximadamente.

Falla Jerusalén

Es una falla con dirección N90ºW; su trazo no es fácil de observar pues está casi totalmente cubierta por depósitos Cuaternarios. Se desplaza más o menos paralela al cauce afluente de la Quebrada Peña Colorada.

Inversiones

En el flanco occidental del Sinclinal de Usme, dentro de la cuenca del Río Tunjuelo, sector Mochuelo-Doña Juana, se presenta una inversión notable que involucra rocas cretácicas y terciarias. En el Cerro Doña Juana, la Formación Regadera llega a tener buzamientos de 40ºW en posición estructural invertida. El volcamiento es fruto de determinados esfuerzos; generalmente la inversión de las capas superiores es debida a fenómenos gravitacionales. Algunas inversiones son frecuentes en replegamientos de unidades incompetentes y que fácilmente se deforman por acción de la gravedad o fallamiento intenso.

Dentro de la cuenca del Río Tunjuelo, la región montañosa del sector de Terreros es compleja desde el punto de vista tectónico, lo cual se manifiesta en las variadas direcciones de sus estructuras y en los complicados y abundantes sistemas de fallas de diferente tipo y escala. Generalizando, se pueden mencionar tres tendencias estructurales principales, definidas como sistemas de fallas, así: la dirección N-NW, que predomina y controla la posición de las rocas a escala regional, y la dirección NE. Se menciona además otras tendencias, como NW, E-W y NNE, las cuales influyen de manera más localizada como en el sector de Terreros. Al sur y NE de la represa de Terreros hay una serie de fallas de menor escala y alineamientos que podrían ser diaclasas de gran continuidad. Finalmente, hay fallas menores y de escala media en el flanco E del anticlinal de Soacha. Los pliegues se pueden agrupar en dos: al SW del área, asociados a la falla San Eugenio-Chusacá y los del NE del área, asociados a las fallas inversas de Terreros.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfología regional de la Sabana de Bogotá

Geográficamente, la Sabana de Bogotá es una cuenca cerrada de la Cordillera Oriental colombiana, rodeada por cerros y sierras que alcanzan hasta los mil metros por encima del nivel promedio. La parte plana fue un lago de montaña alta, del cual quedan aún remanentes lacustres como la Laguna de la Herrera. Posee como principal drenaje el Río Bogotá, cuya única salida al suroccidente es el Salto del Tequendama. La longitud total de la altiplanicie desde el extremo sur, cerca de Sibaté, hasta Nemocón en el norte, es de unos 80 Km; entre Bojacá en el occidente y Usaquén en el oriente, su anchura es de 37 Km. Desde allí, el lago desecado se estrecha hacia el norte y nororiente, dividiéndose casi en forma digital en las ramas de Facatativa, Subachoque, Tenjo-Tabio, Cota-Chía, Cajucá-Zipaquirá hasta el norte de Nemocón, y en el brazo de Tocancipá-Suesca (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997b).

Actualmente la Sabana de Bogotá tiene un régimen climático semiárido, clasificado como zona de bosque montano bajo. Sin embargo, hasta no hace muchos años, la Sabana de Bogotá, Cordillera Oriental de Colombia se mantenía en un estado pantanoso. Aún hoy en día, en inviernos prolongados, las riberas de los ríos Tunjuelo y Bogotá sufren inundaciones y se presentan alternadamente períodos muy secos.

El valle aluvial del Río Tunjuelo está localizado dentro de la parte suroriental de la Sabana de Bogotá, Cordillera Oriental de Colombia, Departamento de Cundinamarca. Está constituido en sus flancos y en el subsuelo por rocas sedimentarias que abarcan edades desde el Cretácico al Terciario, cubiertas con los rellenos Cuaternarios de la sabana que están representadas por las formaciones Sabana y Tilatá, rellenos lacustres del antiguo lago que cubría la sabana.

Descripción general

El área de estudio está localizada dentro de la parte suroriental de la Sabana de Bogotá, Cordillera Oriental de Colombia, Departamento de Cundinamarca, y específicamente entre los límites de los municipios de Soacha y el Distrito Capital y las áreas del humedal aledañas al Río Tunjuelo.

La caracterización del proceso evolutivo del área perimetral y su morfogénesis, el relleno de las márgenes del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande, así como la dinámica fluvial de la Quebrada Tibanica en el sector de influencia, asociado al acelerado proceso de urbanismo a que está siendo sometido la zona perimetral del humedal, se realizó a partir de información secundaria.

El humedal de Tibanica y el área inundable de Potrero grande constituían un solo cuerpo. Para este estudio se consideró separadamente, encontrándose que su área en 1940 era de 277 Ha y se extendía hasta la Autopista Sur. El límite legal para Tibanica posee una extensión de 28.8 Ha equivalentes al 10% del área anteriormente mencionada. En la actualidad cuenta con un área de 3 Ha aproximadamente que corresponde al 1% del humedal original. La tasa de reducción ha sido de 1% anual, deduciéndose que prácticamente al humedal le queda muy poco para extinguirse.

Para el área inundable de Potrero Grande el área estimada es de 36 Ha, significando un 12% de extensión del humedal original (Ecology and environment e Hidromecánicas, 1998).

A continuación, se describen los aspectos geomorfológicos más relevantes al planeamiento urbano. Las diferentes unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia del humedal, son el resultado, no sólo del tipo de roca o sedimento encajante, sino también de los diferentes eventos tectónicos y de los procesos denudativos y morfogenéticos que han estado actuando hasta el presente, ayudados por la influencia antrópica incrementada en los últimos años por el desarrollo incontrolado del urbanismo (Moreno, 1995).

El área de influencia del humedal se puede dividir en dos unidades morfológicas bien definidas, una montañosa y otra plana, las cuales corresponden a unidades de tipo estructural plegada, donde la morfogénesis predominante es deductiva y estructural y de tipo agradacional o acumulativa a partir del material arrastrado por las corrientes y procesos erosivos, asociados en las últimas etapas a procesos de acumulación lagunar (Moreno, 1995).

En la primera unidad la industria gravillera ha creado una morfología dominada por grandes depresiones, con taludes semiverticales y coronas de talud conformadas por obras de contención y adecuación del río (principalmente jarillones).

Igualmente, en la segunda unidad, antes de su descarga al Río Bogotá, el cauce ha sido modificado por la adecuación con jarillones de contención, que hacen que el nivel del río sea superior al de la llanura de inundación. En este último tramo se presenta una serie de depresiones inundables correspondientes a bajos topográficos (Compañía de estudios e interventorías Ltda., 1997b).

Unidad estructural plegada

La unidad montañosa corresponde a la parte suroriental del área. Está caracterizada por alturas hasta de 3.200 m.s.n.m., formando cerros de diferente tipo que están controlados por las estructuras geológicas que afectan las rocas sedimentarias Crétaceo-Terciarias allí aflorantes. Algunas de esas estructuras se prolongan en profundidad hacia el norte, dando origen a colinas aisladas en medio de la altiplanicie (Moreno, 1995).

Unidades agradacionales

Corresponden con la zona plana que está circundando al sector montañoso, conforme con la denominada altiplanicie de la Sabana de Bogotá y alcanza su mayor amplitud al occidente y norte del área estudiada; está constituida por el relleno sedimentario cuaternario, conformado por unidades de tipo agradacional generadas por procesos morfodinámicos de sedimentación y acumulación bajo condiciones fluviales y lacustres. Estas unidades corresponden a los depósitos Cuaternarios de conos aluviales, terrazas, depósitos aluviales, lagunares y rellenos.

Depósitos Cuaternarios (Q)

Los depósitos inconsolidados y semiconsolidados se clasifican como unidades geomorfológicas teniendo en cuenta su aspecto morfológico, origen, composición y textura. Se han diferenciado Conos Aluviales (Qtc), Terrazas Altas (Qta), Terrazas Bajas (Qtb), Depósitos Aluviales (Qal), Depósitos Lagunares (Qdl) y Material de Relleno (Qr).

Conos Aluviales (Qtc)

Dentro de este término se agrupan los conos fluvioglaciares como el del Tunjuelo, conos aluviales como el de Soacha, cono de derrubios de Terreros y los conos aluviales del piedemonte oriental de Bogotá.

- *Cono del Tunjuelo*. De manera regional, aflora en la cuenca del Río Tunjuelo desde el barrio Meissen hacia el sur. Tiene una morfología plana con ligera pendiente hacia el norte. Su espesor aumenta gradualmente de sur a norte, siendo aproximadamente de l00 m en el sector de las gravilleras del Tunjuelo, donde se compone de gravas, cantos y bloques redondeados hasta de 1,5 m de diámetro, todo esto dentro de una matriz areno-arcillosa, mostrando una estratificación clara. Su selección de tamaño es mala en esta parte alta pero va gradualmente mejorando hacia el norte, donde no aflora, pues yace cubierta bajo depósitos más recientes de composición esencialmente arcillosa.

  Este cono tiene su ápice en el sector de Usme y su parte distal en los barrios de Bosa, Class, Kennedy y Bavaria, definido por su morfología ligeramente inclinada hacia estos sectores. Su límite distal es aterrazado y fácilmente cartografiable cuando está en contacto con la terraza baja y con la llanura aluvial del Río Tunjuelo, pero es difícil delimitarlo cuando está en contacto con la terraza alta y sólo se infiere por un ligero cambio de pendiente.

- *Conos de deyección o abanicos aluviales*. Estos depósitos se distribuyen a lo largo de todo el borde montañoso o piedemonte de la sabana, pero se distinguen por su gran extensión como los que circundan a Bosa y Soacha. Tienen pendientes bajas y sus espesores oscilan desde 5 m hasta los 20 m, se componen de gravas y bloques en matriz areno-arcillosa, disminuyendo el tamaño de los fragmentos hasta ser arcillas y arenas en las partes más alejadas de la montaña. Su selección de tamaño varía de muy mala a regular. Los conos de Soacha y Terreros son tal vez los de menor espesor; en el caso de Soacha se evidencia que es aluvial, con un mayor transporte y

una mejor selección que el cono de Terreros, el cual refleja un transporte muy corto y cuyas fuentes principales fueron las lutitas silíceas del Grupo Guadalupe.

- *Coluviones*. Son depósitos que forman las laderas y se encuentran esparcidos en el área a manera de "parches" de diferente extensión, pero se concentran especialmente en la zona montañosa ubicada entre los ríos Soacha y Tunjuelo. Estos depósitos normalmente tienen pendientes entre los 5 y 30° debido a que son originados esencialmente por acción de la gravedad. Tienen espesores muy variables que oscilan normalmente entre 1 y 12 m, pero a veces alcanzan los 30 m. Su composición es de fragmentos de arenisca de muy diferentes tamaños (0,05 hasta 3 m de diámetro), angulosos y que se encuentran embebidos dentro de una matriz areno-arcillosa. Su selección de tamaño, por tanto, es muy mala y carece de estratificación.

- *Suelos residuales*. Se asocian a estos depósitos los suelos residuales producidos por la meteorización o intemperismo de las rocas especialmente incompetentes que no han sufrido transporte y que se han conformado sobre pendientes topográficas.

  Dentro de este grupo se encuentra los conos de deyección de Terreros y Soacha. Es la unidad más importante, constituida por material grueso de gravas, guijos y bloques, tiene una gran importancia económica debido a su calidad excepcional para concretos. Su límite distal es aterrazado y fácilmente cartografíable en contacto con la terraza baja y la llanura aluvial del Río Tunjuelo. Algunos autores denominan a esta unidad como formación Tunjuelo, ya que en su mayoría corresponden a conos similares, tanto a nivel composicional como textural, al abanico del Río Tunjuelo al suroriente de la ciudad, y todos han tenido su origen de tipo fluvial similar aunque en menores proporciones.

  Para el sector del humedal, se han considerado similares los conos de gravas y clastos en matriz arcillosa que circundan los cerros de Terreros y Soacha, cuyo registro se ha detectado por medio de perforaciones para construcciones en áreas aledañas.

  Los coluviones asociados son depósitos de ladera, resultantes de la fracturación y el arrastre que han sufrido los materiales provenientes de zonas fracturadas con alta pendiente que facilitan su movimiento por gravedad. Los depósitos provenientes de las unidades arenosas, tales como el Grupo Guadalupe y la formación Guaduas, se presentan principalmente en el piedemonte de los cerros de Terreros.

  Estos conos y coluviones están constituidos por bloques en una matriz de guijos y gravas. Debido a su composición granulométrica, son depósitos con una alta permeabilidad, pudiendo alcanzar espesores de más de 30 m. Por su poca compactación son depósitos con un comportamiento geotécnico muy pobre.

Terraza Alta: (Qta)

Se trata principalmente de una superficie plana ligeramente ondulosa y que está disectada por el Río Bogotá y algunos de sus tributarios. En términos generales, esta unidad está constituida por materiales predominantemente arcillosos con intercalaciones de niveles arenosos y gravas, pobremente estratificadas principalmente de forma lenticular, el cual es correlacionable con la Formación Sabana.

Los niveles arenosos y de grava dentro de la unidad, reportados a través de perforaciones, se estiman con una porosidad primaria que les permite considerarse como acuíferos importantes. Los niveles arcillosos y limo-arcillosos se estiman con una porosidad primaria baja y muy baja. El límite de esta unidad, tanto en la terraza baja como la llanura aluvial, es claramente identificable y se manifiesta por la presencia de un

escarpe aproximadamente de 1 m de espesor, que circundan el humedal y representan en algunos casos el lecho mayor de los principales ríos que disectan la Sabana.

Se considera esta unidad como el resultado del relleno lacustre de la Sabana de Bogotá y las denominadas formaciones Tilatá y Sabana. Estudios recientes de Ingeominas (1985) consideran la terraza alta como continuidad de los depósitos de conos y de los depósitos dejados por el Río Bogotá, transportados por las corrientes y con una expresión morfológica diferenciable.

Terraza Baja: (Qtb)

Comprende los depósitos antiguos originados por los ríos Bogotá y Tunjuelo. Está representada por superficies planas a ligeramente onduladas y poco disociadas que se elevan sobre el nivel de las llanuras aluviales actuales. Su composición es predominantemente limo-arcillosa. Su contacto con los conos y la terraza alta es neto y se marca con un escarpe suave.

Se caracteriza por ser la zona donde se presentan frecuentemente inundaciones y donde se encuentran los humedales y pantanos de la Sabana de Bogotá.

En el sector del humedal se restringe a los depósitos sobre la llanura aluvial o los depósitos lagunares (Qdl) que lo conforman, por tal razón su diferenciación en las diferentes restituciones se enmascara con los cambios en las condiciones del humedal en general por su desecación, incremento de vegetación de pastos y el avance del relleno sobre las laderas de las terrazas baja y alta y del mismo humedal, como en el caso del barrio Los Olivos.

Llanura Aluvial (Qal)

Las llanuras aluviales han sido formadas por la disección de las terrazas alta y baja y de los conos que corresponden a los depósitos más antiguos. Esta disección ha sido generada por los ríos Bogotá y Tunjuelo, principalmente, los cuales han cortado y erosionado los depósitos.

Dentro de la llanura aluvial se destacan los depósitos de aluvión, los cuales se encuentran en los costados de los ríos y quebradas que atraviesan la ciudad. Los canales han sido excavados por cursos de agua, junto con los depósitos acumulados en los bordes de los cauces. En el valle del Río Bogotá, esta unidad se extiende en sentido noreste-suroeste, presentando unos 500 a 600 m de anchura, que luego se van ampliando hacia el suroeste del valle hasta alcanzar una anchura de unos 6 a 7 Km al suroeste de Soacha.

Esta llanura aluvial, en el área del humedal se restringe al perímetro interno y a la zona de divagación del Río Tunjuelo en cercanías a la confluencia, donde su dinámica actual está controlada a partir de diques artificiales, pero en épocas anteriores fue muy intensa y su registro permite diferenciar divagación de cauces y meandros, depósitos de desborde, depresiones o bajos inundables, hoy cubiertos por el intenso urbanismo al que está sometida la llanura aluvial del río.

Corresponden a los depósitos más recientes, formados por las mayores corrientes fluviales. Entre ellos se destacan los correspondientes a los ríos Bogotá, Tunjuelo, Soacha y sus tributarios, pero también los hay a lo largo de algunas quebradas de tamaño intermedio en la parte alta de la Quebrada Tibanica, los cuales han disectado y erosionado los depósitos más antiguos correspondientes al complejo de conos y a las terrazas altas y bajas anteriormente mencionadas. Estos depósitos se caracterizan por estar ubicados a lo largo de las corrientes y por la redondez de los fragmentos que los

forman, los cuales varían en tamaño desde gravas hasta limo, su espesor en las quebradas no sobrepasa los 2 m, siendo mayor en los ríos donde alcanza los 30 m.

En esta zona se presentan fenómenos de dinámica fluvial, donde el Río Tunjuelo migra longitudinalmente, corta y abandona sus meandros, forma albardones o jarillones, especialmente en las zonas de migración lateral asociados a depósitos de barras, geoformas que se encuentran enmascaradas por acción del hombre.

En el valle lagunar de Tibanica la llanura aluvial es angosta y se caracteriza por presentar sitios con depresiones inundables que han permitido la formación de paleo-lagunas como la de Potrero Grande. En este sector el contacto actual con la terraza alta está enmascarado con depósitos de relleno que han tratado de nivelar estas llanuras aluviales con la terraza alta.

La llanura aluvial, en el área del humedal se restringe al perímetro interno y a la zona de irrigación del Río Tunjuelo en cercanía a la confluencia de la Quebrada Tibanica, donde su dinámica actual está controlada por su rectificación y a partir de diques artificiales, lo que en épocas anteriores fue muy intenso y su registro, permite diferenciar divagación de cauces y meandros, depósitos de desborde, depresiones o bajos inundables, hoy cubiertos por el intenso urbanismo al que está sometida la llanura aluvial del río en cercanías de su confluencia con el Río Bogotá.

Depósitos Lagunares (Qdl)

Como se han descrito anteriormente, los depósitos lagunares corresponden casi totalmente a la parte central y plana en el la cuenca del Río Tunjuelo, constituyendo el principal depósito inconsolidado que rellenó la parte superior de la sabana. Como su nombre lo indica, se trata de sedimentos de origen principalmente lacustre y algo de origen fluvial, que según información de pozos están compuestos esencialmente por arcillas gris verdosas, amarillas y marrones, arenas arcillosas y en menor cantidad arenas finas, también hay algunas capas de turba y restos vegetales dentro de las arcillas.

Rellenos (Qr)

Estos depósitos recientes corresponden en su gran mayoría a zonas bajas o pantanosas dominio del río como meandros abandonados y bajos inundables y el talud de las terrazas alta y baja, que han sido rellenados con material heterogéneo, proveniente de excavaciones en zonas a urbanizar, restos de material de construcción y rellenos de desechos de la ciudad. Estos depósitos pueden alcanzar hasta el borde con la terraza alta y en algunos sitios han sido utilizados para cimentación de urbanizaciones.

En algunas zonas se han realizado explanaciones de las depresiones naturales para el relleno de basuras en sectores arcillosos e impermeables donde se han sepultado desechos, como en el caso del área de los barrios Juan XIII y Carlos Alban, antigua parte del humedal y depresión inundable, donde las restituciones de diferentes épocas permite identificar diversos períodos de relleno (Moreno, 1995).

El modelado del relieve presenta variaciones debido a las diferencias en composición litológica de las unidades aflorantes, así como también en el tamaño del grano y en la resistencia al ataque de los agentes meteorizantes. De esa manera, se pueden diferenciar unidades geomorfológicas predominantemente arenosas con topografía abrupta y escarpada donde el ataque de los agentes meteorizantes no han logrado denudar y modelar fácilmente su relieve original, mientras que las unidades geomorfológicas en taludes de pendiente baja a moderada corresponden a unidades litológicas fino-granulares, blandas y fáciles de ser atacadas y modeladas por los agentes denudativos.

Se puede considerar que dentro del área de estudio los agentes erosivos más importantes que han actuado son el agua, dentro del régimen climático, y por otro lado, el hombre que ha originado un proceso destructivo del paisaje natural principalmente en las zonas aledañas al humedal.

El proceso erosivo de mayor importancia que afecta el área ha sido la erosión fluvial, cuyas evidencias pueden observarse a lo largo de las corrientes principales. La formación de las terrazas bajas y la llanura aluvial, así como la modificación parcial de los cauces de los ríos revelan una profundización del cauce de estas corrientes, en las terrazas altas y conos aluviales antiguos, dentro de la parte peniplanizada de la sabana.

Diques o Jarillones

Corresponden a los límites de los actuales canales construidos para encausar la red de drenaje de escorrentía, a la cual le han adicionado las aguas servidas del sector y de los barrios circunvecinos. La mayoría de ellos se encuentran elaborados desde hace muchos años, aproximadamente desde 1950 y han sido mantenidos y mejorados para evitar desbordamientos.

Ocurren prácticamente a todo lo largo del canal de Tibanica, y demás colectores del sector. Limitan el canal de Tibanica, límite geográfico entre el municipio de Soacha y el Distrito Capital. A partir de 1992, se levantó un nuevo dique que separa la zona urbanizada de Los Olivos del sector de la antigua Laguna de Potrero Grande.

La mayoría de estos jarillones han sido levantados por los mismos propietarios de ambas márgenes del canal con materiales propios del fondo del mismo canal y han causado también ampliación del ancho del cauce y profundización de los mismos.

Depresiones inundables

Corresponden con los bajos topográficos existentes en las zonas de terrazas y la llanura aluvial, las cuales pueden ser inundadas de manera esporádica en épocas de alta pluviosidad o también pueden permanecer permanentemente inundadas si tienen una fuente, tales como manantiales de aguas subterráneas, corrientes permanentes o colectores de aguas domésticas.

Zonas geomorfológicas

Teniendo en cuenta los procesos modeladores del paisaje discutidos anteriormente, regionalmente en el área de la Sabana de Bogotá se han reconocido cinco grandes zonas geomorfológicas, cuyas características se describen a continuación, y que han sido redefinidas en los apartes siguientes para el área de influencia del Humedal Tibanica (Compañía de estudios e interventorías Ltda, 1997a)

Zona geomorfológica 1

Corresponde a la unidad definida como estructural plegada y de lomeríos, la cual presenta una morfología abrupta y en algunos sectores escarpada como consecuencia del predominio de niveles arenosos. En los cerros surorientales presenta alternancia de niveles blandos importantes y genera por lo tanto una geomorfología escalonada. La pendiente topográfica varía entre 20 y 70°. Dada la importancia industrial de las rocas que afloran en esta zona, allí se han ubicado algunas canteras donde se han generado fenómenos de remoción en masa y taludes muy pendientes.

Zona geomorfológica 2

Corresponde al piedemonte en los cerros surorientales, donde afloran depósitos de colusión y torrenciales, y cuya pendiente topográfica varía entre 5 y 10°. Esta zona

presenta precarias condiciones de estabilidad, en algunos sectores con procesos de reptación.

Zona geomorfológica 3

Corresponde a la terraza alta, presenta una topografía plana a ligeramente ondulada y disectada tanto por el Río Bogotá, como por sus principales afluentes, como el Río Tunjuelo. Corresponde al fondo del valle antiguo del río y la propia sabana. En general, presenta suelos blandos muy compresibles y de baja resistencia que corresponden con la denominada Formación Sabana.

Zona geomorfológica 4

Comprende las terrazas bajas de morfología principalmente plana a ondulada, sin evidencias importantes de disección y que cubren el lecho mayor de los principales cauces y del propio valle del Tunjuelo. Se encuentra también en los alrededores de los humedales y representa la reactivación de la cuenca del Río Bogotá y sus tributarios, donde la migración de cauces y erosión lateral de estas corrientes han destruido en gran parte esta unidad geomorfológica.

Zona geomorfológica 5

Comprende la parte más baja, caracterizada por ser completamente plana e incluye la llanura aluvial y zonas inundables de los ríos Bogotá, Tunjuelo y otros pequeños tributarios. Presenta principalmente material lacustre; varios sectores están siendo cubiertos por rellenos de desechos de construcción y sanitarios. Esta zona presenta procesos erosivos por divagación, con cauces y meandros abandonados, zonas de desborde, diques naturales y depresiones inundables. Son zonas propensas a ser inundadas por desbordes, algunas de ellas permanecen inundadas o como pantanas.

SEDIMENTOS

Los procesos erosivos en el humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande se presentan principalmente en las laderas de los suelos de la parte montañosa de las subcuencas de los mismos. También se observan en los sectores con predominio de uso habitacional unifamiliar e industrial. Los productos estimados de sedimentos por año, provenientes de cada subcuenca para estos humedales se calculan en 14.000 ton. para Tibanica y 51.000 ton. para Potrero Grande. Ecology and Environment e Hidromecánicas (1998) señalaron que se esperan problemas de sedimentación al cabo de 12 años para Tibanica y de aproximadamente 3 años para Potrero Grande si no se implementan medidas correctivas, esto hace ya 7 años. Teniendo en cuenta que no se han tomado mayores medidas para el control de sedimentos, las condiciones en la actualidad deben ser críticas.

Se debe destacar que el problema de erosión en la cuenca del Canal de Tibanica se limita a las zonas de las cuencas hidrográficas ubicadas al sur de la Autopista Sur, en donde existe una alta pendiente y materiales susceptibles a este fenómeno y en donde los procesos de erosión y explotación de fuentes de materiales son más fuertes; al norte de la Autopista Sur los fenómenos de erosión son bajos, debido principalmente a las bajas pendientes del terreno y al tipo de material que se encuentra -limos y arcillas de alta cohesión producto de inundaciones de los ríos Bogotá y Tunjuelo- (Estudios Técnicos, 2001b).

Fenómenos de erosión

La erosión es un proceso que consiste en la separación, transporte y deposito de materiales que componen el suelo, por medio de agentes como el agua, el viento y el efecto gravitacional. Este fenómeno evoluciona con el tiempo alterando las formas del terreno. Los factores que aceleran o retardan el proceso de erosión son los siguientes:

- Factores bióticos: están relacionados con la vegetación natural y la implantación de micro- y macrofauna encargada de mantenerlo. La zona de estudio se caracteriza por presentar escasa vegetación de poca altura, que requiere para su sostenimiento volúmenes bajos de agua, ya que subsiste en medios áridos.
- Factores abióticos: tienen relación con la parte física, tales como la pendiente del terreno, tipo de roca y su grado de meteorización, condiciones geológicas y climáticas, características del drenaje e intensidad de los vientos.
- Factores antrópicos: son originados por la acción del hombre, cuyas actividades alteran el paisaje y las condiciones del suelo. De acuerdo con las características de la zona, se destaca la explotación de materiales, los asentamientos urbanos, las zonas de pastoreo y las vías o caminos.

Dependiendo del grado de avance del fenómeno de erosión, esta se puede clasificar en:

- Erosión laminar: erosión en estado incipiente dando origen a la pérdida del terreno en forma de pequeños surcos, normalmente en la dirección de la pendiente del terreno. Este tipo de erosión se ubica en general diseminada indiscriminadamente al sur de la autopista del sur y se ve afectada principalmente por los procesos de urbanización y pastoreo no controlados que se presentan, con mayor afectación en el área de drenaje de la hoya hidrográfica del río Terreros al suroccidente de la Autopista del Sur.
- Erosión en cárcavas: estado de erosión intermedio que consiste en la formación de cárcavas en forma de canales del orden de 0,5 a 2,0 m de profundidad. Este tipo de erosión se presenta en donde la erosión laminar se hace más crítica, y en la zona de la cuenca del canal de Tibanica en las áreas de urbanización no controladas, los taludes de corte de las vías o caminos y las fuentes de explotación de materiales tipo receberas o areneras.
- Erosión en cárcavas profundas: finalmente, la erosión puede degenerar en cárcavas profundas, que son hendiduras de gran tamaño (mayor de 2 m), con flancos de alta pendiente, que pueden dar origen a movimientos en masa. Este tipo de erosión es la más crítica de todas, y en la cuenca del canal de Tibanica está relacionada también con los taludes de corte de las vías o caminos, y en las fuentes de explotación de materiales tipo receberas o areneras.

Las cuencas de los ríos Terreros y Soacha al sur de la Autopista Sur, en las zonas de pendiente alta a moderada, se caracterizan por presentar materiales rocosos con bajo grado de cementación siendo susceptibles a la erosión. De acuerdo con las características geológicas del área, la Formación Tilatá es el material más vulnerable, ya que está compuesto principalmente por arenas, limos y arcillas poco consolidadas, dando origen a la formación de cárcavas de gran profundidad cuando el suelo queda expuesto producto del drenaje natural o artificial de los asentamientos urbanos (Estudios Técnicos, 2001b).

En las zonas pobladas es necesario implementar sistemas de drenaje en las vías por medio de filtros, canales revestidos y la instalación de sistemas de alcantarillado de las viviendas para evitar que la erosión progrese. En las zonas de surcos y cárcavas

recuperables se debe contemplar la construcción de trinchos en piedra pegada o en gaviones dispuestos de manera escalonada a lo largo del eje de carcavamiento y luego rellenarlos, dejando finalmente una canaleta de drenaje en toda su longitud; las paredes de las cárcavas deben ser recuperadas con vegetación. Las zonas de carcavamiento frecuente intenso y sus vecindades se consideran de alto riesgo, por lo tanto, no se debe permitir la construcción de viviendas.

Explotación de fuentes de materiales

Sobre las cuencas hidrográficas de los ríos Terreros y Soacha se encuentran varias canteras de explotación en las areniscas fracturadas de las formaciones geológicas. Estas canteras presentan taludes casi verticales y de gran altura, cubiertas por coluviones, soportados con bloques de arena. Sobre la superficie de los taludes de corte se presentan problemas de erosión laminar avanzada y se encuentran cárcavas de gran profundidad cuyos flancos ya presentan problemas de deslizamientos; en la parte alta de las laderas se encuentran, en algunos casos, casas muy cercanas a la corona de los taludes de explotación y de carcavamiento, por lo que este tipo de zonas presenta alto riesgo y se recomienda su desalojo.

Sobre el terreno explanado por las canteras se encuentran, en otros casos, viviendas, las cuales también deben ser reubicadas por encontrarse, al igual que los anteriores, en un área de alto riesgo por deslizamiento. Debido a la magnitud de los taludes, su recuperación resulta difícil y de un alto costo, puesto que se requiere el manejo de grandes volúmenes de materiales para la conformación de terrazas que mejoren su estabilidad. En otros casos, hay canteras abandonadas; estas explotaciones pueden presentar taludes verticales de hasta 30 m de altura, con una depresión en forma circular de hasta 50 m de diámetro y en donde se acumula el agua. Aunque los taludes de corte se encuentran estables, el agua acumulada en la zona es una fuente potencial de inestabilidad hacia la parte baja de la ladera, por efecto de la infiltración a través de las fracturas. En este tipo de sectores es necesario plantear medidas correctivas tendientes a drenar la zona húmeda y en lo posible efectuar escalonamiento del talud (Estudios Técnicos, 2001b).

ÁREAS SUJETAS A RIESGO

Generalidades

En el área de estudio y como conclusión de lo indicado en los apartados anteriores, se encuentra gran parte del área bajo amenaza o en condiciones de riesgo. Se denomina *amenaza* a cualquier evento, fenómeno o factor potencialmente peligroso y que expresa la posibilidad de ocurrencia del fenómeno considerado, en el espacio y en el tiempo. El *riesgo* es una medida de la probabilidad de perjuicio a vidas humanas y a bienes en un lugar y en un cierto periodo de tiempo; éste corresponde a la calificación o cuantificación de los daños asociados con una o varios amenazas. Las amenazas se han clasificado en tres grupos: por contaminación ambiental, por inundación y problemas de drenaje y aspectos geotécnicos (Moreno, 1995).

Amenazas por contaminación ambiental

La presencia, actual y futura, de canales abiertos con aguas residuales representa claramente una amenaza para la población que se asiente en sus cercanías, a menos que se creen las condiciones de aislamiento ambiental adecuadas. Consecuentemente, las áreas ribereñas a fuentes de agua en condiciones anóxicas se consideran bajo amenaza ambiental, hasta una distancia de 200 m (a selección de este valor, 200 m, es arbitraria

pues no existen los estudios requeridos para su justificación técnica, económica y social). Se estima que es un valor adecuado y corresponde a la franja de manejo ambiental.

Áreas con probabilidad de inundación

Los estudios geológicos y geomorfológicos permitieron determinar en la planicie la zona permanentemente ocupada por el humedal, que corresponde a las zonas que históricamente han utilizado la Quebrada Tibanica como áreas de desbordamiento y actualmente construidas. Estas áreas se consideran sujetas a amenaza de inundación, además de presentar problemas de drenaje por estar en un sector de muy baja pendiente y cotas (niveles del terreno), inferiores a los niveles máximos de las aguas en el Río Tunjuelo. Una amplia zona aledaña al humedal cae bajo esta denominación, la que se encuentra casi totalmente urbanizada.

Áreas con limitaciones geotécnicas

Como se indicó anteriormente, por el análisis de información secundaria y el reconocimiento de campo, se identificaron áreas en donde se han venido presentando procesos de relleno, como en el sector de Los Olivos y Manzanares. La mayoría de estos se realizan con desechos de construcción, basuras y otros elementos, formando un cuerpo muy heterogéneo en donde es de esperar problemas de cimentación de las estructuras y de las deficientes infraestructuras de servicios realizadas por los habitantes.

Adicionalmente, se delimitaron áreas plano cóncavas, donde el agua tiende a permanecer por mucho tiempo debido a las dificultades de drenaje (depresiones inundables) y donde se ha desarrollado un suelo arcilloso orgánico que presenta una muy baja capacidad portante. Estas zonas se encuentran distribuidas al lado izquierdo del humedal en el sector de Los Olivos.

4. FISIOGRAFÍA Y SUELOS

Francisco Barranco
Fundación de Investigaciones Geoarqueológicas y Ambientales

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la descripción de las principales características fisicoquímicas de los suelos presentes en el Humedal Tibanica, así como la descripción del paisaje que ocupan de acuerdo a las categorías analíticas del enfoque fisiográfico. La caracterización corresponde a observaciones hechas en campo del perfil típico y a pruebas químicas realizadas a las muestras extraídas del lugar. El informe técnico introduce, por último, algunas recomendaciones para la restauración de los suelos y el ecosistema del humedal.

CARACTERIZACIÓN FISIOGRÁFICA

Los suelos del Humedal Tibanica se encuentran en clima frío seco con temperaturas entre 12 y 18 ºC y precipitaciones anuales promedio entre 500 y 1.000 mm ocupando los planos de inundación de los Ríos Bogotá y Tunjuelo. El relieve es plano a ligeramente inclinado con pendientes de 0 a 5 %, se trata de suelos muy superficiales de baja evolución a partir de depósitos clásticos hidrogénicos con drenaje lento. Su régimen de humedad no se corresponde con el climático, sino que está condicionado por la dinámica de inundaciones. Su evolución muestra en las arcillas la exposición a ambientes húmedos muy marcados. Es posible apreciar una fuerte gleyzación en las arcillas por la fluctuación del nivel freático y la saturación de agua del horizonte superficial que causó la reducción característica de estos suelos de áreas inundables.

La dinámica fluvial, más concretamente las inundaciones por explayamientos generalizados al colmatarse el cauce de la quebrada Tibanica, aportaron sedimentos de texturas medias a finas creando un ambiente resistásico que truncó periódicamente la evolución de los suelos al limitar la actividad biológica.

La secuencia de eventos evidenciables en la geología y la evolución de los suelos muestra que después de la desecación del gran lago Pleistocénico que ocupó la Sabana de Bogotá, evidenciable en capas de turba típicas de ambientes lacustres o palustres, los grandes ríos dominaron el cuaternario realizando aportes de materiales que constituyen el material parental de los suelos actuales; los materiales depositados denominados depósitos clásticos hidrogénicos, engloban en realidad una gama diversa de texturas según la configuración del terreno. Arcillas producto de la decantación en las cubetas, napas de limos de desbordamiento y finalmente diques de texturas arenosas. En la fotografía aérea es posible apreciar la distribución diferencial de la humedad en el sector aledaño al humedal, producto de encharcamientos.

El Humedal Tibanica, por ocupar una zona tan reducida y debido a la fuerte antropización del paisaje, se ha considerado como un pequeño lente artificial. Sin embargo, su posición en el paisaje, así como las evidencias de exposición a ambientes edáficos de humedad marcada que caracteriza la evolución de los suelos, revela que la invasión de las aguas en la zona es un proceso constante. En los últimos 5.000 años la sabana experimentó cambios climáticos que influyeron en la evolución de los suelos; el paso de un clima frío seco a uno un poco más benigno y de mayores precipitaciones, con un desarrollo mayor de la vegetación, permitió en los últimos 2.000 años del cuaternario un incremento en las inundaciones. Los humedales se formaron entonces por el desborde de los ríos que

alteraron su cauce por interferencia de sus propios sedimentos. Ante un aumento del caudal de los Ríos Bogotá o Tunjuelo se verificaron rupturas en los albardones en las áreas de los meandros donde la corriente adquiría mayor fuerza. Los meandros abandonados fueron invadidos por las aguas creando áreas palustres o pantanosas.

Otro tipo de humedales más extensos se crearon por las inundaciones en bastas áreas de configuración plana o cóncava correspondientes a napas o cubetas antiguas.

El Humedal Tibanica debe considerarse como un relicto de esos sistemas de espejos de agua de gran extensión, el cual sobrevive gracias a su proximidad al curso de la quebrada Tibanica que aportaba agua por explayamientos generalizados al humedal. La observación de la fotografía aérea permite apreciar que las áreas aledañas al humedal como Potrero Grande se encuentran anegadas frecuentemente y sufren el mismo proceso de inundación. Sin embargo, el clima actual y la distancia de los Ríos Tunjuelo y Bogotá, no permiten un caudal suficiente para mantener la zona inundada.

El clima actual se cree es más seco que el experimentado por los antiguos pobladores muiscas. Hace 1.000 años los ciclos de inundación de los Ríos Bogotá y el Tunjuelo debieron mantener la zona inundada. Debe considerarse como evidencia de ello la ausencia de reportes de material prehispánico en las zonas cercanas al humedal y la fuerte reducción, sin que se aprecie una alta oxidación del suelo.

La alteración de los suelos por rellenos no revela una remoción de tierras equiparable a la necesaria para construir una cubeta artificial que albergara las aguas, aunque no se descartan obras anteriores de profundización. La fauna y vegetación asociada tardan en conformar un sistema como este, todos estos argumentos respaldan el origen natural del humedal a pesar de la fuerte antropización del paisaje.

DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Una vez identificada la zona de ronda del humedal, se procedió a la ubicación de la posición del humedal respecto a las unidades de suelos cartografiadas más recientemente por el IGAC (Figura II-12).

Figura II-12. Mapa de ubicación del humedal de Tibanica en relación a los suelos.

El humedal se ubica al interior de la Asociación RMO donde predominan los suelos Aeríc Epiaquents y Fluvaquentic Endoaquepts típicos del plano de inundación del Río Bogotá. Debido al grado de alteración, se diseñó una malla de muestreo dividiendo la ronda del humedal en cuatro lotes donde se realizaron 43 pozos de sondeo de 40 x 40cm y profundidad promedio de 50cm (Figura II-13) el objetivo era delimitar las áreas con mayor alteración y observar las características de dichas alteraciones y en que grado afectaron las variables fisicoquímicas de los suelos.

Figura II-13. Muestreo aplicado a la ronda del Humedal Tibanica

El número de pozos de sondeo es arbitrario, el muestreo se intensificó en el área más conservada, los treinta pozos realizados allí cada 20m (Figura II-14) confirmaron la secuencia de horizontes Ap Cg1 y Cg2 de los suelos Aeríc Epiaquents y permitieron tomar varias muestras de cada horizonte para observar posibles fluctuaciones en la acidez. Las áreas mayormente transformadas se muestrearon menos, puesto que no había utilidad alguna en realizar un mapeo de las alteraciones ya muy marcadas que obligan a la remoción de escombros. Se efectuaron 10 pozos de sondeo en la zona afectada más seriamente por rellenos y remoción de escombros que permitieron determinar que a pesar de la alteración física, la alcalinidad de los suelos se mantenía en términos generales. La zona aledaña al jarillón se muestreó con tres pozos que mostraron limitación de la profundidad por rellenos sólidos que obstruyen los suelos.

Figura II-14. Transecto de pozos marcados en lote con menor alteración

A continuación se presenta la descripción del perfil de suelos correspondiente a la trinchera de observación T1, ampliación del pozo de sondeo T23.

Figura II-15. Perfil de suelos Humedal Tibanica (Aeríc Epiaquents)

Se puede apreciar en la fotografía del perfil que hay infiltración del agua en el primer horizonte y que a su vez el horizonte Cg2 se encuentra saturado también, en general, se aprecia gran cantidad de agua en todo el perfil a causa del drenaje deficiente. El horizonte superficial A perturbado, muestra alteración por actividad antrópica con una profundidad aproximada de 16cm, su color es pardo oscuro, textura franco arcillo limosa, estructura débilmente desarrollada de bloques subangulares de tamaño medio, ligeramente

pegajosa y no plástica. El horizonte Cg1 es de color pardo claro con moteado de color gris claro, su estructura es muy débil, de bloques subangulares, textura franco arcillosa, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica. El horizonte Cg1 carece prácticamente de estructura (estructura masiva), el color es gris a gris claro con moteado por reducción en betas blancas.

Estos suelos son de reacción alcalina con un pH uniforme de 8 (Figura II-16); en algunos casos se presentan variaciones mínimas de pH a lo largo del perfil a causa de las alteraciones; los análisis mostraron que no se presenta reacción al acido clorhídrico, descartando una fuerte influencia de carbonatos de calcio. Las pruebas en busca de influencia de cenizas volcánicas fueron negativas, algunas reacciones positivas al fluoruro de sodio se presentaron en alteraciones que seguramente contenían cenizas producto de quemas (Figura II-17).

Figura II-16. Medición del pH de los suelos por reacción con indicador triple y sulfato de bario (reacción alcalina, pH=8)

La actividad biológica en estos suelos es reducida, no se aprecia entomofauna, ni profundización de las raíces. Las pruebas a realizar permitirán determinar las cantidades de aluminio, fósforo e intercambio catiónico para ampliar el presente informe.

Figura II-17. Reacción típica en color lila por presencia de cenizas producto de quemas, reacción negativa en los suelos no alterados

A continuación, se presenta una tabla que resume los rasgos asociados a cada pozo de sondeo.

Tabla II-3. Rasgos asociados al muestreo

Sondeo	Rasgos asociados a los horizontes Ap, Cg1 (0-20cm)
T1	Alteración mínima, textura franco arcillosa, pH 8, alcalino
T2	Alteración mínima, textura franco arcillosa, pH 8, alcalino
T3	Alteración mínima, textura franco arcillosa, pH 8, alcalino
T4	Fuerte compactación, abono orgánico, baja actividad biológica pH neutro a alcalino
T5	Fuerte compactación, abono orgánico, baja actividad biológica pH neutro a alcalino
T6	Fuerte compactación, abono orgánico, baja actividad biológica pH neutro a alcalino
T7	Fuerte compactación, abono orgánico, baja actividad biológica pH alcalino
T8	Fuerte compactación, abono orgánico, baja actividad biológica pH neutro a alcalino
T9	Pérdida del horizonte superior, material parental a los 25cm, alcalino
T10	Pérdida del horizonte superior, material parental al os 25cm, alcalino
T11	Alteración mínima, pH alcalino
T12	Alteración mínima, pH alcalino
T13	Alteración mínima, pH alcalino
T14	Alteración mínima, pH alcalino
T15	Fuerte gleyzación, pH neutro a alcalino
T16	Pérdida del horizonte superior, arcillas superficiales
T17	Fuerte gleyzación, pH alcalino
T18	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T19	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino

Sondeo	Rasgos asociados a los horizontes Ap, Cg1 (0-20cm)
T20	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T21	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T22	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T23	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T24	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T25	Ligera alteración por relleno, pH neutro
T26	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T27	Secuencia normal Ap, A1, Cg1, Cg2. pH alcalino
T28	Saturación de agua, fuerte gleyzación, pH alcalino
T29	Saturación de agua, fuerte gleyzación, pH alcalino
T30	Saturación de agua, fuerte gleyzación, pH alcalino
T31	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH ligeramente ácido
T32	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH ligeramente ácido
T33	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH ligeramente ácido
T34	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH ligeramente ácido
T35	Arcillas gleyzadas en superficie, pH alcalino
T36	Arcillas gleyzadas en superficie, pH alcalino
T37	Arcillas gleyzadas en superficie, pH alcalino
T38	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH ligeramente ácido
T39	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH alcalino
T40	Rellenos de construcción, actividad biológica mínima. pH alcalino
T41	Rellenos muy sólidos, pH alcalino
T42	Rellenos muy sólidos, pH alcalino
T43	Rellenos muy sólidos, pH alcalino

En términos generales, la alteración de los suelos no afectó de manera drástica los valores de acidez típicos esperados. El área prospectada con los sondeos T1 a T30 revela una menor alteración, conservándose aún la secuencia típica Ap, Cg1, Cg2. A su vez, el muestreo en esta zona reveló que se han adelantado labores de fertilización con abono orgánico. La medición de cantidades de fósforo, nitrógeno, saturación de bases y presencia de aluminio complementará las enmiendas a aplicar, que por el momento se reducen a la aplicación de fósforo y urea con el fin de contrarrestar la alcalinidad y fijar nitrógeno.

La zona prospectada con los sondeos T31 a T40 muestra una alteración completa con rellenos de diverso tipo, entre ellos granitos que pulverizados aumentan la acidez del suelo; la alteración muestra además de la mezcla caótica, un descapotado que afectó el horizonte Cg1 exponiéndolo en superficie. La recomendación inmediata es la mecanización para efectuar un descapotado que elimine los desechos en superficie y deje expuestas las arcillas que posteriormente pueden recibir aportes de una fina capa de arenas gruesas y materia orgánica. La zona no muestreada revela limitaciones en profundidad por lo que debe mejorarse el espesor de los suelos con aplicación de abonos y fósforo. Los análisis más rigurosos permitirán complementar las enmiendas y sugerir junto con el diagnóstico sobre fauna y flora, la vegetación más apropiada para la recuperación del humedal.

Por último, la medición del coeficiente de expansión de las arcillas descartó la posibilidad de que se tratara de arcillas expansivas o esmectítas, por el contrario se trata de arcillas 1:1 permeables (Figura II-18); lo que, sin embargo, no afectará la profundización del

humedal, ya que el actual fondo se asienta sobre ellas. Una profundización por dragado seguirá encontrando ese mismo material por el espesor tan grande de esos depósitos.

Figura II-18. Medición del coeficiente de expansión por rollo húmedo y seco (no hay mayor contracción)

Generalmente, los estudios implementados por el IGAC asocian un cuerpo de suelos según las características ya mencionadas con una clase agrológica o capacidad de uso. Los suelos Aeríc Epiaquent, descritos para el humedal, pertenecen a la clase IV hs-.1, lo cual implica que son aptos para ganadería semi-intensiva para producción de leche y agricultura de subsistencia o semicomercial con cultivos transitorios, presentándose limitaciones por inundaciones, drenaje imperfecto, problemas de expansión radicular (penetración y expansión de las raíces) y bajas precipitaciones en uno de los semestres del año. Evidentemente en el caso particular del Humedal Tibanica el fin inmediato es la conservación, por lo cual las actividades agrícolas o pecuarias deben ser suspendidas.

CONCLUSIONES DIAGNÓSTICAS

Se adelanta como conclusión que el Humedal Tibanica es un sistema de espejo de agua dentro del plano de inundación del Río Tunjuelo y la Quebrada Tibanica. Los humedales se crean, por lo general, gracias a la invasión de las aguas por ruptura de albardón o explayamiento generalizado en los meandros abandonados o en configuraciones relativamente planas o cóncavas correspondientes a napas de limos de desbordamiento o antiguas cubetas de decantación de los ríos.

Se descarta por los suelos aún conservados (Aeric Epiaquent) la creación artificial del humedal, puesto que corresponden a las áreas encharcadas en el plano de inundación entre los Ríos Tunjuelo y Bogotá, además no se aprecia depósito de arcillas por

excavación alrededor del cuerpo de agua en cantidad que sugiera que se realizó una cubeta artificial. Por último, los suelos a pesar de estar en clima frío seco muestran en su evolución alta reducción y fuerte gleyzación por exposición a ambientes edáficos húmedos no relacionables directamente con el régimen pluviométrico, lo que indica que han estado sometidos permanentemente a lo largo de su evolución a la invasión de las aguas.

El humedal se ubica en un paisaje de clima frío seco, con altitud promedio de 2.600 m.s.n.m. relieve plano con pendientes del 0% y negativas en la configuración cóncava de la cubeta donde se asientan las aguas, los procesos observables son de origen fluvial (decantación de arcillas), los suelos se desarrollan sobre arcillas de gran profundidad perteneciente al Cuaternario Aluvial. A mayor profundidad sería posible apreciar un manto de turba asociada al antiguo lago Pleistocénico que ocupó la Sabana de Bogotá. Los suelos corresponden a la Asociación RMO, conjunto Aeric Epiaquent, típicos de zonas inundables con periodos cortos de aireación caracterizados por su alcalinidad, poca profundidad y saturación de humedad.

5. USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL

Carlos Hernández y Juliana Nates

La cobertura vegetal del Humedal de Tibanica es principalmente de herbáceas, con algunos arbustos y árboles (la mayoría de los cuales sembrados recientemente), en la Tabla II-4 se presentan las plantas identificadas y descritas en el Protocolo Distrital de Rehabilitación y Recuperación de Humedales Urbanos (Versión preliminar 2005) y en la Figura II-19 la cartografía de vegetación.

Tabla II-4. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal La Tibanica, identificadas y descritas en la SDA (2003-2004).

Comunidad	Cod
Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en áreas sedimentadas	P2
Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).	P7
Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y barbasco de pantano (*Polygonum sp*.).	P9
Vegetación nativa dominada por chilco (*Baccharis cf. latifolia*) con intercalaciones de junco *Schoenoplectus californicus*.	V10
Vegetación tipo pastizal denso, 30-40 cm de altura, sobre agua panda o lodo	PL
Comunidad acuática dominada por junco *Schoenoplectus californicus*. (Sinónimo: *Scirpus californicus*).	SC
Comunidad acuática dominada por lenteja de agua (*Lemna sp*.).	LM
Comunidad acuática dominada por buchón (*Limnobium laevigatum*) y lenteja de agua Lemna sp.	MJ
Comunidad acuática dominada por buchón (*Limnobium laevigatum*) botoncillo (*Bidens laevis*) y lenteja e agua (*Lemna sp.*).	MP
Comunidad acuática con presencia principal de sombrilla de agua (*Hydrocotile rannunculoides*) buchón de agua (*Eicchornia crassipes*) lenteja de agua (*Lemna sp*) y helecho de agua (*Azolla filiculoies*).	MN

Las mayores abundancias, por su cobertura, son de juncos (*Schoenoplectus californicus* sinónimo *Scirpus californicus*), que se levantan como una cortina impenetrable donde encuentran refugio y sitio de reproducción (anidación) varias especies de animales, entre ellas aves. También abunda la enea (*Typha sp*). Por otra parte, están presentes los *Polygonum hydropiperoides* y *P. punctatum, Rumex conglomeratus*, con una amplia distribución. En las zonas secas o menos inundadas (o que han sido objeto de relleno de escombros) se observa una amplia cobertura de gramíneas con predominio del pasto *Pennisetum clandestinun*, acompañadas con otras especies como el botoncillo (*Bidens laevis*), junco (*Juncus effusus*), cortadera (*Cyperus sp.*), diente de león (*Taraxacum officinalis*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y carretón (*Trifolium virginianum*).

En el cuerpo de agua sobresalen las plantas acuáticas: *Azolla filiculoides* (este pequeño helecho acuático es muy abundante en una charca de la zona norte del humedal), parches aislados de *Eicchornia crassipes* (planta de rápido crecimiento y altas tasas de reproducción que alcanza alta densidad lo que genera problemas al flujo de agua y navegación en canales). La pequeña lenteja de agua *Lemna sp*., que también crece en altas densidades, de tal manera que forma generalmente un tapete verde claro sobre el espejo de agua. Se observan, así mismo, parches pequeños de *Limnobium laevigatum*. En zonas inundadas crecen la gramínea *Polypogon monspeliensis,* las hierbas *Cotula coronopifolia* e *Hydrocotyle ranunculoides.*

La vegetación arbórea es muy escasa, en algunas áreas crecen ejemplares de *Eucalyptus spp (E. camandulensis* y *E. globulus)*, se reportó que antes crecían urapán *Fraxinus chinensis,* sauce *Salix humboltiana*. En general, las plantas leñosas han sido eliminadas

por la actividad antrópica en la trasformación de madera en carbón de leña[3]. Se observaron arbolitos de *Prunus serotina* (cerezo), un individuo de *Ricinus communis,* pequeños arbolitos de *Xylosma spiculiferum* (cacho de venado, espino puyón,), *Acacia melanoxylon* (acacia japonesa) y un ejemplar de *Cupressus lusitanica* (ciprés). En resumen, el estrato arbóreo es muy escaso, tanto en Tibanica como en el sector de Potrero Grande (Soacha).

Figura II-19. Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica, tomado de: SDA (2003-2004). En la actualidad existen cambios importantes

En la actualidad, la cobertura dominante en el ambiente acuático de Tibanica es de juncal de *S. californicus*, que cubre 7,7 Has, equivalentes al 25% de la superficie del humedal; ésta es seguida por la cobertura de espejo de agua y comunidad Acropleustophyta dominada por *L. giba* (lenteja de agua) que ocupa 6,2 Has, esto es, el 20%. A nivel terrestre, la cobertura dominante es pastizal de kikuyo *P. clandestinum*, que se encuentra en 3,8 Has (4%), seguido por suelos con relleno mixto cubiertos por *P. clandestinum* y macollas. Sin embargo, es importante señalar que tanto en el ambiente acuático como en

[3] Lo anterior se fundamenta en lo observado en el campo y el la bibliografía consultada, Chaparro (2003) y Schmidt-Mumm (1998).

el terrestre, se encuentra una especie dominante, que ocupa la mayor proporción de los ambientes de forma individual, pero se encuentra también asociada a otras. Ver la Tabla II-5 y la Figura II-20 para la referencia a la superficie de cada cobertura de vegetación, expresada tanto en hectáreas como en porcentaje.

Tabla II-5 Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica.

Tipo de Cobertura	Área (Has)	Área (%)
Arbolado de eucalipto	0,02	0,07
Comunidad arbolitos de *P. serotina*, *V. stipularis*, *P. coccinea*, *H. lanatus*	0,17	0,55
Matorral de *B. latifolia* con *S. californicus*	0,60	1,96
Pastizal de Kikuyo *P. clandestinum*	3,84	12,48
Pastizal *P. clandestinum* + *R. conglomeratus* + *P. hydropiperoides*	1,41	4,58
Pastizal Kikuyo en áreas sedimentadas con *P. clandestinum*	0,46	1,49
Suelos con relleno mixto con *P. clandestinum* y Macollas	2,54	8,26
Comunidad *P. clandestinum* y Eleocharis	0,05	0,17
Espejo de agua y Comunidad Acropleustophyta dominada por *L. giba*	6,18	20,10
Caños y canales	1,20	3,89
Comunidad Acropleustophyta *L. laevigatum*, *B. laevis* y *L giba*	0,14	0,44
Juncal dominado por *S. californicus*	7,67	24,95
Comunidad Acropleustophyta de *E. crassipes*	0,11	0,37
Comunidad acuática dominada por *L. laevigatum* y *L. giba*	0,39	1,26
Comunidad dominada por *P. hydropiperoides*	0,09	0,31
Comunidad dominada por *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum*	0,17	0,54
Comunidad Helophyta dominada por *B. bidens*, *L. laevigatum* y *L. giba*	1,21	3,95
Comunidad Helophyta dominada por *C. coronopifolia*, Bidens, Elocharis, Hydrocotyle	0,28	0,91
Comunidad Helophyta dominada por *S. californicus* y *L. laevigatum*	0,06	0,20
Comunidad Helophyta dominada por *Typha cf angustifolia*, Polypogon, Rumex, *P. clandestinum*	0,32	1,02
Vías, alameda y jarillón	1,67	5,43
Zona de demolición	2,17	7,07
Total	**30,75**	**100,00**

Fuente: Mapa de cobertura y uso actual (este estudio).

Figura II-20. Cobertura de vegetación del Humedal Tibanica.

Figura II-21. Tubería para la entrada de aguas lluvias al humedal provenientes de la urbanización Alamedas del Parque, tomada en abril 2005.

Entre las acciones recientes están el realce del jarillón que separa el humedal con el canal Tibanica, que en este sector la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá tiene proyectado la construcción del canal Tibanica bombeo y Tibanica Gravedad. El jarillón una vez realzado presenta evidencias de erosión; parte de los materiales con los que fue construido han llegado al cuerpo de agua del humedal contribuyendo a su terrificación.

Figura II-22. Obra para drenar aguas lluvias al borde de la carretera que parte en dos al Humedal Tibanica. Imagen tomada en diciembre 2004.

Figura II-23. Vista del jarillón paralelo al canal Tibanica y el sendero que atraviesa el humedal, registro fotográfico de diciembre 2004.

REVISIÓN HISTÓRICA DEL HUMEDAL

Con base en fotografías aéreas y planos aerofotogramétricos obtenidos en el IGAC y presentados a continuación, se presenta la siguiente revisión histórica del humedal. En primera instancia, es importante anotar que el humedal en su origen fue una zona de desborde de las quebradas Claro y Tibanica, el carreteable fue el primer obstáculo construido que se remonta a tiempos anteriores de 1950, luego se levantan diques que dan origen a un cuerpo de agua permanente.

De acuerdo a la aerofotografía de **1956** (Figura II-24), ya está construido el carreteable que atraviesa el Humedal Tibanica conectando Soacha con Bosa. La zona urbana de Bosa está limitando con la Autopista Sur, los terrenos que bordean el Humedal Tibanica tienen un uso agropecuario. Potrero Grande es un área inundable extensa, mientras el área actual de Tibanica aparece como un terreno inundable, al igual que el terreno aledaño a Soacha. El vértice que se une Tibanica y Río Claro está rodeado por un plano inundable.

En el plano aerofotogramétrico (IGAC) de diciembre **1961** (Figura II-25), correspondiente a un periodo de sequía en los terreros actuales de Tibanica y Potrero Grande, se observan cuerpos de agua rodeados de suelos secos. Esto permite argumentar que el humedal en esos momentos era de tipo temporal, es decir, que en época de lluvias se inundaba y en la época seca las aguas se retiraban. El carreteable actual aparece como un dique; se inicia el levantamiento de diques en las rondas de las quebradas y en las zonas de los humedales temporales. Se observa claramente el actual canal Tibanica, pero no es evidente el curso de Río Claro.

En el plano aerofotogramétrico IGAC de septiembre **1976** (Figura II-26), que corresponde a la época de lluvias, el terreno de Tibanica está inundado por desborde de la quebrada.

Se observa que la inundación supera la altura del dique y este aparece formando una especie de islas pequeñas.

La aerofotografía del IGAC del 2 de noviembre de **1976** (Figura II-27) muestra un avance del desarrollo urbano de Bosa y Soacha. La ronda del Humedal Tibanica, en jurisdicción de los dos municipios, no está urbanizada.

La aerofotografía del IGAC del 8 de enero de **1991** (Figura II-27) evidencia el aumento de la zona urbanizada, que llega a los límites de cuerpo de agua de Potrero Grande (Soacha). Se levantó el dique que separa el Canal Tibanica del Humedal Tibanica, de manera que éste es a la fecha un cuerpo de agua permanente.

De acuerdo a la aerofotografía del IGAC de febrero **1998** (Figura II-27), el desarrollo urbano alcanza un estado similar al actual, se percibe un proceso de desecación y relleno en el cuerpo de agua permanente de Tibanica y el dique que separa el Canal del Humedal Tibanica está levantado, de manera que éste es un cuerpo de agua que se mantiene en la época seca. El sector de Potrero Grande muestra un proceso de desecación.

Por último, la aerofotografía del IGAC más reciente, de febrero de **2004** (Figura II-27 y Figura II-28), permite observar que el desarrollo urbano continúa avanzando y aparece construida la Alameda del Porvenir, que define el límite del humedal. Por otra parte, el sector de Potrero Grande continúa desecándose.

Figura II-24 Aerofotografía de 1956. Vuelo: C-619, sobre 219. Foto seleccionada: 156. Escala Aproximada: 1:18.000. El carreteable que atraviesa el Humedal Tibanica y conecta Soacha con Bosa ya está construido.

Figura II-25 Plano aerofotogramétrico de Bogotá D. C. Ministerio de Hacienda y Crédito Publico Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1963. Fotografía aérea Diciembre 1961, clasificación de campo septiembre 1962. Escala 1:2.000. Las zonas azules son áreas inundadas o encharcadas.

Figura II-26 Plano aerofotogramétrico de Bogotá D. C. Ministerio de Hacienda y Crédito Publico Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1978. Fotografía aérea septiembre 1976, Clasificación de campo octubre 1976, Restitución julio 1977, revisión octubre 1977. Escala 1:2.000. Las zonas azules son áreas inundadas o encharcadas, las amarillas están a una mayor altura y no fueron inundadas.

Figura II-27 Aerofotografías IGAC de noviembre-1976, enero-1991, febrero-1998 y febrero-2004 del sector del Humedal Tibanica. Se observa el crecimiento urbano de Bosa sobre el sector del humedal. Ocurre algo similar en el municipio de Soacha por el sector sur oriente, mientras que en los sectores sur occidente y occidente se mantiene el uso del suelo rural.

Figura II-28 Aerofotografía de febrero 2004. Vuelo: C-2717. Foto seleccionada: 184. Escala aproximada: 1:1.000. Se aprecia el Canal Tibanica, que en el sector de Soacha es rural; mediante este canal podría ampliarse la zona de ronda para lograr una ruta de conectividad con el Río Bogotá. Hacia los cerros es posible si se logra superar el obstáculo establecido por la Autopista Sur.

6. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Francisco Barranco- Fundación de Investigaciones Geoarqueológicas y Ambientales, Miguelángel Bettín

El presente capítulo pretende dar respuesta a las inquietudes presentadas por la SDA respecto a la génesis, procesos evolutivos del humedal y a las funciones atribuibles a éste en cuanto a descarga de acuíferos y relación posible con reposición de aguas subterráneas. Se aportan consideraciones sobre el tema a partir de los componentes de suelos e hidrología, prestando atención a los materiales parentales observados y su composición, y a la vez agregando algunos comentarios tomados de los estudios realizados por van der Hammen (1995, 2003) sobre el tema de aguas subterráneas en la Sabana de Bogotá.

En primer lugar, es necesario anotar que los humedales han sufrido procesos naturales y antrópicos que han influido en su conformación actual. Los humedales no son estáticos y por lo tanto, pueden presentar atributos diversos y en algunos casos diametralmente opuestos en diversos momentos de su evolución. Para el caso de Tibanica hay que aclarar algunos aspectos sobre la dependencia de la cuenca aferente en el presente y en el pasado, así como la importancia de otras fuentes aportantes, aguas lluvias, escorrentía superficial, conexiones erradas y por último, intercambio con aguas subterráneas.

Se espera que una descripción breve de la historia evolutiva del humedal permita aclarar los atributos del humedal en diferentes periodos, hasta llegar a la conformación actual sobre la cual se hizo énfasis en el diagnóstico.

EVIDENCIAS GEOLÓGICAS, CLIMÁTICAS Y ARQUEOLÓGICAS

El origen de los humedales de la Sabana de Bogotá puede seguirse hasta el antiguo lago pleistocénico que ocupó esta región. Los sedimentos de origen lacustre depositados en el área plana de la Sabana corresponden a la formación que lleva este mismo nombre (Formación Sabana Qsa), compuesta de arcillas lacustres e intercalaciones de arcillas orgánicas, turbas y arcillas arenosas intercaladas hacia los bordes de la cuenca sedimentaria.

El miembro Sabana de la Formación Río Tunjuelo corresponde a gravas y gravillas de origen fluvioglacial en los valles de ríos y áreas planas; los sedimentos descritos fueron recubiertos por arcillas de inundación producto de los depósitos de los ríos que antes llegaban al lago pleistocénico y que empezaron a labrar su curso tras la desaparición de éste, luego de experimentar un descenso rápido de su nivel a partir del 30.000 A. P. hasta casi su desaparición. Estas arcillas de inundación se conocen como la Formación Chía Qch (arcillas de inundación, localmente limos fluviales y en áreas pantanosas, arcillas orgánicas/diatomíticas de origen lacustre), en algunas zonas aparecen recubriendo gravas de la Formación Río Tunjuelo.

Según la información disponible se puede inferir que el patrón de drenaje de las aguas en la zona plana de la sabana a través de los humedales, puede asociarse en antigüedad a las fechas más antiguas de la Formación Chía. La secuencia depositacional descrita permite asociar al Humedal Tibanica con arcillas orgánicas producto de las depositaciones del Tunjuelo y las quebradas como Tibanica, de al menos 5 m de espesor, depositadas a finales del Pleistoceno y a lo largo del Holoceno sobre las descritas arcillas lacustres de la formación sabana de hasta 300 m de profundidad.

La acción de los glaciares en el Pleistoceno durante la última glaciación alcanzó la cota 3.000 m.s.n.m., experimentándose un clima frío y húmedo hacia el 40.000 A. P. A partir de allí, se presenta un periodo de intenso frío (28.000 - 24.000 A. P.), un descenso continuo de las precipitaciones determina un clima frío, pero muy seco, donde los glaciares retroceden a los 3.500 m.s.n.m. A partir de entonces un aumento en la temperatura hace desaparecer los glaciares por completo hacia el comienzo del Holoceno en el 10.000 A. P.

Las chucuas o humedales se extendían a lo largo de la Sabana de Bogotá ocupando grandes extensiones a principios del Holoceno, dependiendo en gran medida de los aportes de los ríos que habían empezado a labrar sus cursos en fecha no menor a los 20.000 A. P. El Holoceno presenta cambios importantes a nivel de colonización de especies, incluyendo al hombre que había arribado hace 12.000 A. P. a las áreas con abrigos colindantes con la Sabana de Bogotá. Los restos de megafauna recuperados en sitios con fechas antiguas de ocupación humana como Tibitó muestran que, hacia principios del Holoceno, el clima aún era frío y se conservaban reductos de grandes especies como el mastodonte y el caballo americano propios de áreas abiertas, que vieron su hábitat restringido por la colonización de los bosques andinos; este tipo de fauna fue finalmente exterminada debido a la acción de los cazadores, la mencionada desaparición total de los glaciares y la colonización del bosque andino, mientras en las áreas planas se extendían amplios sistemas palustres.

El hombre prácticamente desaparece del registro arqueológico hasta reaparecer representado por los primeros grupos agroalfareros Herrera con fechas promedio que los sitúan hacia el 700 a.C. en la planicie inundable del Río Bogotá. Los sedimentos expuestos del antiguo lago pleistocénico fueron recubiertos por cenizas volcánicas que permitieron la formación de Andisoles, a su vez los Alfisoles evolucionaron en áreas de relativa estabilidad en los planos de inundación, asociándose en muchos casos a los pobladores Herrera.

Durante el Periodo Herrera, el clima frío y seco condicionó el patrón de asentamiento en áreas con alta disponibilidad de agua, tales como riveras de los ríos y cercanías a las chucuas o humedales. De acuerdo a las descripciones etnohistóricas y a la evolución de suelos, es posible apreciar periodos húmedos y secos muy marcados durante el periodo Herrera Temprano (700 a.C. a 700 d.C.) durante el cual los humedales dependieron altamente de los ciclos de desborde de los ríos. Para el caso de Tibanica, que debió ocupar un área mucho más extensa, fueron indispensables los aportes del Río Tunjuelo y la quebrada Tibanica.

En época de fuertes lluvias periódicas que caracterizaron el comienzo de nuestra era con precipitaciones más altas entre el 0 y el 400 d.C. y una época aún más húmeda entre el 800 y 1000 d.c., que coincide con el periodo Muisca Temprano, los ríos Bogotá y Tunjuelo debieron generar fuertes inundaciones que debieron aumentar los volúmenes de agua almacenados por los humedales. Lo anterior impulsó a los muiscas en el periodo tardío a implementar sistemas de camellones y canales para manejo de inundaciones y posteriormente, hacia finales del tardío (1300 a 1700 d.C.) a optimizar el riego en áreas más secas, entre las cuales la zona suroccidente de la actual Bogotá debió presentar los niveles de precipitación más bajos como ocurre en la actualidad, para esa parte de la Sabana que alberga al Humedal Tibanica.

Como conclusión, se puede afirmar que durante la ocupación Muisca hasta el 1700 d.C., el clima fue en general más húmedo que el actual y que entre el 800 y 1000 d.C. el área de Tibanica tuvo mayor precipitación, a la vez que el nivel freático se encontraba mucho más alto; durante esta época los niveles del agua en el subsuelo fueron altos y

empezaron a disminuir hasta el 1700 d.C., a partir del cual las lluvias disminuyeron hasta acercarnos al patrón de precipitación actual.

El clima frío y algo seco experimentado desde la colonia, sumado a la pérdida de coberturas y la modificación de los patrones depositacionales hicieron al Humedal Tibanica altamente dependiente de la quebrada Tibanica para albergar un cuerpo de agua permanente. Los factores climáticos y antrópicos señalados condicionaron un descenso acelerado del nivel freático durante la colonia y la república. El profesor van der Hammen agrega que, a partir de los años 1950, aumentó la explotación de aguas subterráneas que agravó la situación.

Los depósitos de agua subterránea se denominan acuíferos. El proceso de almacenamiento y aprovechamiento de los acuíferos se estudia con base en los fenómenos de infiltración y de percolación; este último es el movimiento del agua a través del medio poroso que está conformado por los granos del suelo (Silva, 1998).

Parte del agua que cae durante las lluvias se infiltra y percola verticalmente hasta cuando encuentra una capa impermeable, que impide el movimiento vertical y genera el almacenamiento del agua en espacios vacíos del suelo. En este punto, dada la presencia de arcillas compactadas en el lecho del humedal, las cuales pueden contener una gran cantidad de agua, pero transmitir muy poca (Trefethen, 1981), es posible afirmar que la precipitación directa y los afluentes por escorrentía al humedal no pueden percolarse y por lo tanto, recargar los acuíferos subyacentes.

La pérdida del agua subterránea habría iniciado con la tala y pérdida de coberturas en los cerros, que ocasionó modificaciones en la capacidad de retención de los suelos y la regulación de las aguas de ríos y quebradas. Van der Hammen considera que, hacia principios del siglo XX, los niveles de agua del subsuelo debieron estar cerca de la superficie, pero que hoy se encuentran varias decenas de metros por debajo de ésta, debido a los miles de pozos existentes en la sabana y al descenso del nivel de agua en los cerros que genera pérdida de manantiales y quebradas en la parte plana, sin que aún puedan medirse las pérdidas ambientales por este fenómeno.

De existir aguas subterráneas (grandes depósitos acuíferos) en Tibanica, estas se encontrarían a una gran profundidad en la Formación Sabana que, como ya se señaló, registra profundidades medidas para otras áreas en la sabana de hasta 300 m. El agua encontrada en el perfil de suelos descritos corresponde a la saturación del horizonte superficial en gran parte del año, lo que condiciona la clasificación (Aeríc Endoaquepts). Esa saturación tiene que ver con la fluctuación estacional de los niveles del humedal y la temporada más lluviosa que a su vez condicionó los desbordes de la quebrada Tibanica antes de su aislamiento a través del jarillón.

Cuando se describió el humedal como humedal colgado, se hacia referencia a la configuración actual; sin embargo, antes de la construcción del jarillón fue el ciclo de inundaciones de Tibanica y las lluvias los que permitieron que el cuerpo de agua fuese permanente. Precisamente ante el clima seco experimentado en la actualidad y el aislamiento de la fuente principal de agua, el humedal se habría secado de no ser por las conexiones erradas en el sistema de drenaje de aguas residuales y los aportes directos de aguas servidas provenientes de Soacha.

El agua del horizonte superficial drena por gravedad al humedal, sin embargo ésta no sería suficiente para mantener un cuerpo de agua permanente, tal vez esto sugirió la posibilidad de intercambio con aguas subterráneas.

Una de las grandes paradojas del sistema de drenajes que confluyen en Tibanica radica en que éste debe su supervivencia, tras la construcción del jarillón, a las conexiones erradas, cuyos aportes son continuos, prácticamente imposibles de medir e indeseables por condiciones de salubridad.

De acuerdo a los datos aportados por los estudios de van der Hammen (1995, 2003) y otros más concretos como los de Loboguerrero (1992) acerca de explotación de acuíferos, el agua que se extrae del subsuelo es antigua y data de 1.000 hasta 30.000 años A.P. y se depositó en las rocas de los cerros y en sedimentos Plio-Cuaternarios, por lo cual la posibilidad de interacción entre aguas subterráneas y el cuerpo de agua del humedal es casi nula. A continuación, se citan algunas conclusiones de van der Hammen sobre el tema de humedales y explotación de acuíferos en la Sabana, expuestos en el libro sobre el Neogeno y Cuaternario del Altiplano de Bogotá y Alrededores.

"Durante el máximo de la última glaciación, vegetación de páramo dominaba en el área, pero al comienzo del actual interglaciar, toda el área plana (fuera de los pantanos) y las laderas de los cerros hasta los 3400 m o más, se cubrieron de bosques andinos. El drenaje del área plana se efectuaba por valles de la planicie (actualmente llamado Chucuas) hacia los ríos principales, efectuándose ya un drenaje artificial extenso de la parte plana, estas chucuas son los principales humedales que nos quedan en el área." (van der Hammen, 2003).

En cuanto a las aguas subterráneas, la profundidad a la que se encuentran, rocas asociadas a las mismas y viabilidad de explotación comenta: *"Actualmente hay miles de pozos en la Sabana y los niveles de agua en el subsuelo se han bajado decenas de metros (en el comienzo del siglo debe haber estado todavía cerca de la superficie). Los datos hidrogeológicos más recientes de investigaciones sobre el agua subterránea en la Sabana, indican que la recarga de acuíferos es tan lenta que es casi imperceptible a escala humana. Eso significa que la explotación de agua subterránea no es sostenible: es un recurso no renovable. Eso podría no ser tan grave, si no fuera que las condiciones geológicas son tal, que el efecto del descenso del agua subterránea tiene efectos en la superficie. El descenso de los niveles de agua en los cerros ha causado la desaparición de manantiales y quebradas en la parte plana, y en los cerros ha contribuido al desecamiento de los suelos. Las pérdidas ambientales y económicas de estos fenómenos no se han calculado, pero deben ser considerables, y se requiere con urgencia un cambio en la política de manejo del agua, para detener los graves deterioros mencionados."* (van der Hammen, 2003).

"El agua que se extrae del subsuelo, es agua antigua, de edades 14C de 1.000 hasta 30.000 años. Hace 35.000 años AP. La laguna de la sabana existía y su nivel era alto, tocando los piedemontes y los cerros, y el clima era de altas precipitaciones, y parece probable que por entonces (y después durante la primera parte del Holoceno) se llenaron los sedimentos Plio-Cuaternarios y las rocas de los cerros con el agua que estamos ahora extrayendo." (van der Hammen, 2003).

Como conclusión se puede afirmar que los sedimentos de las formaciones Chía y Sabana son muy profundos, así mismo los datos hidrogeológicos muestran que actualmente el nivel del agua subterránea acumulada en rocas y sedimentos del Plio-cuaternario ha descendido mucho. Lo anterior sugiere que el humedal no está soportado por aguas subterráneas, las cuales deben estar aisladas por su profundidad y por las arcillas relativamente impermeables que forman el material parental de los suelos y el fondo del humedal. Una capa de arcilla, incluso delgada bastará para impedir la circulación vertical del agua (Gipson y Singer, 1984), lo que descarta el intercambio hídrico del humedal con los posibles acuíferos existentes bajo éste.

El humedal, antes del aislamiento de la quebrada Tibanica, dependió para su existencia permanente de los ciclos de inundación de la misma y, por lo tanto, una de las funciones que perdió en parte fue la de regulador de las inundaciones. Si el agua subterránea es tan profunda, y el clima es tan seco, el agua en el perfil se debe al encharcamiento estacional y a una capacidad media de retención de humedad; si las capas de arcilla del fondo fueran demasiado permeables, experimentando precipitaciones promedio de 700 mm anuales y sin conexión con Tibanica, el humedal habría desaparecido.

En cuanto a la función del humedal para recarga de acuíferos, como afirma van der Hammen, esta es imperceptible a escala humana. De igual manera, debido al permanente aporte de conexiones erradas al humedal, el suelo se encuentra permanentemente saturado, haciendo nula su capacidad de infiltración.

Para terminar, parece oportuno aclarar que en algún momento el vínculo entre el humedal y las aguas subterráneas pudo ser más estrecho; sin embargo, lamentablemente es muy difícil emprender estudios detallados al respecto, ya que la contrastación de hipótesis y datos sobre aguas subterráneas requiere muestreos a altas profundidades que no se justifican a nivel presupuestal, pues no es el interés primordial la utilización de aguas profundas en las áreas de humedales. No obstante, es una pena que estas aguas no estén disponibles para ayudar a garantizar la permanencia de los humedales en la sabana.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio de 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 1110 del 28 de diciembre de 2000 “por el cual se adecua el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., según lo dispuesto en la resolución 0621 de 2000 dictada por el Ministerio del Medio Ambiente”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 469 del 23 de diciembre de 2003 “por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto Distrital 190 del 22 de junio de 2004 “por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003”. Bogotá.

Acosta, J. y Beltrán, W. 1987. Estratigrafía de la Formación La Regadera en el flanco occidental del Sinclinal de Usme. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias. Bogotá.

Barranco, F. 2002. Aplicación del enfoque fisiográfico en la creación de modelos predictivos de ocupación prehispánica en el Valle de Surba y Bonza. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997a. Volumen 4- Línea base ambiental. Informe Final. *En*: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997b. Apéndice E -Geología, Geomorfología y Dinámica Fluvial. *En*: Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Correal, G. 1990. Aguazuque. Evidencias de Cazadores, Recolectores y Plantadores en la Altiplanicie de la Cordillera Oriental. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la republica. Bogotá, D.C.

Cuervo, E. y Ramírez, A. 1985. Estratigrafía y ambientes de sedimentación de la Formación Cacho en los alrededores de Bogotá. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias. Bogotá.

Chaparro, B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. 71-90 pp. *En*: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia. 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Volumen 1. Bogotá. 264 p.

SDA. 2000. Modelo hidrogeológico para los acuíferos de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C.

SDA. 2005. Protocolo Distrital de rehabilitación y recuperación de humedales urbanos. Versión preliminar. Secretaría Distrital de Ambiente, Subdirección de Ecosistemas y Biodiversidad. Grupo Humedales. Componente de vegetación terrestre. Documento electrónico. Bogotá.

Ecology and Environment Inc. e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental del Humedal de Tibanica – Potrero Grande Tomo 5 – Anexo No. 8. *En*: Ecology and Environment Inc. e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-Gerencia de Planeamiento. 1998. Plan maestro de alcantarillado sanitario y pluvial cuenca Quebrada Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Eslava, J. 1993. Climatología. *En*: Leyva, P (*ed*.). 1993. Colombia Pacífico. Fondo para la protección del Medio Ambiente (FEN), Bogotá D.C.

Estudios Técnicos. 2001a. Estudios para definición a nivel de factibilidad del plan maestro de alcantarillado y realización diseños para construcción de redes de alcantarillado en diversos sectores del municipio de Soacha - Hidrología y sedimentología. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Estudios Técnicos. 2001b. Estudios para definición a nivel de factibilidad del plan maestro de alcantarillado y realización diseños para construcción de redes de alcantarillado en diversos sectores del municipio de Soacha - Informe final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Franco, L.; Gutiérrez, H. y Castañeda, J. 2003. Los humedales de Bogotá frente al cambio climático global. *En*: Libro Los humedales de Bogotá y la Sabana. Conservación Internacional Colombia/Acueducto de Bogotá. IDEAM. Bogotá D.C.

Gibson, U. y Singer, R. 1974. Manual de Pozos Pequeños. Limusa. México.

van der Hammen, T. (*ed.*). 1995. Plioceno y Cuaternario del Altiplano de Bogotá y Alrededores. Análisis Geográficos 24. Bogotá.

van der Hammen, T. (*ed*.). 2003. Neogeno y Cuaternario del Altiplano de Bogotá y Alrededores. Análisis Geográficos 26. Bogotá.

Hubach, E. 1957. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. *Boletín Geológico* (2): 93-113.

IDEAM. 1998. El medio ambiente en Colombia. IDEAM. Bogotá D.C.

Ingeominas. 1988. Mapa geológico de Colombia Memoria Explicativa. Ingeominas. Bogotá D.C. 71p.

INGETEC. 2002. Diseños para construcción de las obras para el control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo – Informe de hidrología. Empresa de Acueducto de Bogotá. Bogotá D.C.

Julivert, M. 1978. Lexique stratigrasohique Internacional Colombia Vol. 5. Centre National de la Recherche Cientifique, Paris.

Leyva, P. 1993. Colombia Pacífico. Fondo para la protección del Medio Ambiente (FEN), Bogotá D.C.

Loboguerrero, U. 1992. Geología e Hidrología de Santafé de Bogotá y su Sabana. VII Jornadas geotécnicas de la Ingeniería Colombiana. 22p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT. 2002. Política Nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso sostenible. 24 p

Moreno, J. 1995. Estudio geológico y geomorfológico del sector del "Humedal de Tibanica-Potrero Grande", límite entre los municipios de Soacha y el Distrito Capital, Sabana de Bogotá. Informe Final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C. 67pp.

Montealegre, F. y Torrente, A. 1998. Hidrología, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional, Palmira. 162pp.

NASA, 2001, Imagen de satélite de la Zona de confluencia intertropical. Documento electrónico. Tomado de http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/Images/ ITCZ_QUI _ 2001.jpg. Enero de 2005.

Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté. Ecología y taxonomía de la flora acuática y semiacuatica. Tesis de postgrado Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 181 pp.

Silva, G. 1998. Hidrología Básica. Universidad Nacional de Colombia.

Trefethen, J. 1981. Geology for Engineers. Princeton, NJ. USA.

III. COMPONENTE ECOLÓGICO

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **III-1**

1. ECOSISTEMAS **III-2**

2. FLORA TERRESTRE **III-3**

Especies plaga III-10

Especies amenazadas III-10

3. FAUNA **III-11**

Aspectos faunísticos de la comunidad terrestre III-11

Inventario faunístico III-12

Mamíferos *III-13*

Aves *III-14*

Peces *III-18*

Reptiles *III-18*

Anfibios *III-19*

Invertebrados *III-19*

Dinámica de la vida silvestre *III-23*

Oferta de hábitat *III-28*

4. LIMNOLOGÍA **III-28**

Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos III-29

Resultados *III-32*

Características fisicoquímicas *III-32*

Características microbiológicas *III-33*

Batimetría III-33

Aspectos biológicos y ecológicos III-35

Clasificación limnológica *III-35*

Aspectos florísticos *III-35*

Caracterización del fitoplancton *III-40*

Caracterización del zooplancton *III-54*

Caracterización del perifiton *III-60*

Caracterización del bentos *III-68*

Consideraciones de la estructura trófica del humedal III-72

5. BIBLIOGRAFÍA **III-75**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal la Tibanica identificadas por FCIC y EAAB, (1999). III-4

Tabla III-2. Resumen de las veintidós (22) familias con especies presente en la ronda del Humedal la Tibanica. III-6

Tabla III-3. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal la Tibanica identificadas en diferentes estudios. III-6

Tabla III-4. Presencia de las diferentes especies de plantas terrestres alrededor del Humedal de Tibanica. .. III-9

Tabla III-5. Especies de mamíferos reportados para la zona de influencia de humedales de la Sabana de Bogotá. III-13

Tabla III-6. Familias, especies y tipo de alimentación de las aves reportadas para el Humedal de Tibanica y las avistadas durante las observaciones de mayo, junio y julio del 2005. ..... III-14

Tabla III-7. Número de individuos de aves contados en los transectos realizados entre mayo y julio del 2005. III-17

Tabla III-8. Reptiles reportados para los humedales de la Sabana de Bogotá. III-18

Tabla III-9. Subórdenes de artrópodos observados en los muestreos de los días 18, 20 y 25 de mayo y 19 junio 2005 en el Humedal de Tibanica. III-20

Tabla III-10. Lista de las familias y grupo trófico de los artrópodos observados en el Humedal Tibanica III-22

Tabla III-11. Especies reportadas para el Humedal de Tibanica, no observadas entre mayo y junio 2005 en Tibanica III-27

Tabla III-12 Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos muestreados en el Humedal Tibanica III-32

Tabla III-13. Biotipos de vegetación acuática y semiacuática en el Humedal Tibanica III-35

Tabla III-14. Las macrófitas acuáticas y semiacuáticas encontradas en los humedales de la Sabana de Bogotá, observados en el Humedal Tibanica III-36

Tabla III-15. Presencia de las especies en el Humedal de Tibanica. Muestreo realizado los días 25 de mayo y 19 junio de 2005 ..... III-39

Tabla III-16. Presencia de las especies en el Humedal de Tibanica. Fecha: 8 y 20 de mayo de 2005 ..... III-39

Tabla III-17. Especies de fitoplancton presentes en el muestreo del 2 mayo de 2005 y su abundancia (células/ml) en seis estaciones o puntos de muestreo limnológico (E1 a E6). III-42

Tabla III-18. Iconografía del fitoplancton (mayo 2 de 2005). III-44

Tabla III-19. Porcentaje de abundancia relativa del fitoplancton observado en el muestreo de 2 mayo 2005 en seis estaciones (E1 a E6) III-46

Tabla III-20. Concentración de Clorofila a (C"a" µg *x* l^{-1} ó mg *x* m^{-3}) observados en las salidas de campo de mayo 2 y julio 19 de 2005 al Humedal Tibanica III-47

Tabla III-21. Propuesta para categorizar los niveles tróficos de un cuerpo de agua III-48

Tabla III-22. Caracterización del estado trófico III-48

Tabla III-23. Valores de conductividad de algunas muestras típicas agua. III-53

Tabla III-24. Identificación y abundancia relativa (%) de los organismos observados en muestras de agua tomadas el 2 de mayo del 2005 en el Humedal Tibanica en seis puntos de muestreo III-56

Tabla III-25. Iconografía de organismos observados en las muestras de zooplancton en el Humedal Tibanica mayo 2 del 2005. ..... III-57

Tabla III-26. Especies observadas en las muestras (M3 – M6) estudiadas para valorar la comunidad del perifiton. La abundancia se expresa en número de individuos por cada 500 cm^2 (cuadrado de 25 x 20 cm) III-62

Tabla III-27. Resumen de los índices de Diversidad Shannon (Decit), Diversidad máxima y Simpson. III-63

Tabla III-28. Número de especies por grupos taxonómicos. III-63

Tabla III-29. Iconografía del perifiton III-64

Tabla III-30. Presencia/ausencia de organismos observados en las muestras de bentos (de cuatro muestras) tomadas con un cilindro de 14,4 cm de diámetro interno, dando para cada unidad 163 cm^2 para un total de 652 cm^2. ..... III-70

Tabla III-31. Presencia/ausencia de organismos observados en las muestras de bentos (de cuatro muestras) tomadas con un cilindro de 14,4 cm de diámetro interno, dando para cada unidad 163 cm^2 para un total de 652 cm^2. ..... III-70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Mapa de cobertura vegetal de Tibanica.....III-5

Figura III-2. Zonificación del muestreo y tipos de vegetación presentes en el Humedal de Tibanica. III-7

Figura III-3. Mapa de cobertura y uso actual del Humedal de Tibanica preparado con base en los datos de campo del presente estudio (mayo-julio 2005). Las flechas señalan las entradas y salidas de agua.....III-8

Figura III-4. Representatividad de las familias de flora terrestre en el Humedal de Tibanica. III-10

Figura III-5. El mapa de la localización de los sitios de muestreo (georeferenciados). Se ubican cuatro ambientes: pastizal de kikuyo, juncal, herbazal y espejo de agua.. .....III-12

Figura III-6. Familias de especies de plantas acuáticas Helophytas y Acropleustphytas.....III-40

Figura III-7. Abundancia de fitoplancton en células por mililitro por estaciones y en porcentaje por grupos. .III-46

Figura III-8. Concentración de Clorofila *a* en microgramos por litro (miligramos por metro cúbico).....III-47

Figura III-9. Índice de diversidad de Shannon-Wiener en decit. III-49

Figura III-10. Análisis de agrupamiento muestra una baja similaridad entre los puntos de muestreo, indicando heterogeneidad espacial pero se observa que las estaciones que están en la zona de mayor influencia de aguas polutas (E4 y E5) se agrupan. III-50

Figura III-11. El análisis de correspondencia muestra que existe una mayor similaridad entre las estaciones E4 y E5 y la diferencia entre estas y los demás puntos de observación. III-50

Figura III-12. Producción primaria fitoplanctónica en el Humedal de Tibanica. III-52

Figura III-13. Porcentaje de abundancia de las especies observadas en las muestras de zooplancton de Tibanica. III-58

Figura III-14. El índice de diversidad Shannon [decit] muestra valores muy bajos que no alcanza la unidad. La estación E1 muestra el valor más bajo y E6 el más alto, esto contrasta con las estaciones E4 y E5 que son las ubicadas en la zona que recibe el impacto más directo de las aguas residuales que ingresan al humedal. Tanto en E1 y E6 se presenta un alto valor de predominio, muestras que en E4 y E5 se presenta una mayor equiparabilidad. III-58

Figura III-15. Análisis de agrupamiento utilizando la prueba de Bray-Curtis.....III-59

Figura III-16. Análisis de correspondencia permite ordenar simultáneamente puntos de muestreo y especies de tal manera que permite observar la interrelación entre puntos de muestreo y especies.....III-60

Figura III-17. Abundancia por grandes grupos expresadas en términos de porcentaje relativo a cada punto de muestreo. III-63

Figura III-18. Análisis de agrupamiento III-67

Figura III-19. Análisis de correspondencia.....III-68

Figura III-20. Modelo de la estructura trófica de la vía detrítica como es el caso en el cuerpo de agua del Humedal Tibanica III-72

Figura III-21. Modelo general de las interacciones biológicas que implican al zooplancton (las flechas con mayor grosor indican un mayor efecto relativo), en un ecosistema donde está la estructura trófica completa. No es el caso del Humedal Tibanica, que carece del componente peces. III-72

Figura III-22. La abundancia de los items observados (en porcentaje) en las muestras de bentos analizadas.. III-73

Figura III-23. Análisis de agrupamiento basado en los ítems observados en las muestras de bentos. III-73

Figura III-24. Análisis de correspondencia basado en los ítems observados en las muestras de bentos..... III-74

INTRODUCCIÓN

Carlos Hernández y Juliana Nates

Para el estudio de los ecosistemas se considera habitualmente la descripción y caracterización de cada uno de sus componentes, para el caso particular del Humedal de Tibanica se tuvieron en cuenta la hidrológica, el suelo, la vegetación (terrestre y acuática) y la fauna (terrestre y acuática).

Desde el punto de vista ecológico, tiene gran interés el conocimiento del origen de los ambientes lénticos (lagos y lagunas), pues esto determina la forma y persistencia de las cubetas y explica la duración de estos sistemas, cuya permanencia es transitoria, la vida de los lagos en general es relativamente breve. Los humedales lénticos se originan por diversas causas, Tibanica se originó del antiguo lago que ocupaba parte de la Sabana de Bogotá, tras cuya desecación persistió agua en la depresión del terreno que se alimentaba de agua con los desbordes del vallado Tibanica (unido al río Claro).

En el Humedal Tibanica se distinguen claramente dos biotopos: uno *terrestre* que comprende la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental, en el cual se evaluó la macrofauna (mamíferos, aves, peces, reptiles, anfibios y artrópodos), así como la flora y vegetación terrestre, y otro *acuático* que incluye el cuerpo de agua y la zona inundable temporal, en el cual se analizó el fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y macrófitas acuáticas en los aspectos biológicos. De igual forma, se evaluaron parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

En general, se evidencia una disminución de la riqueza de especies, al comparar lo observado con lo reportado en trabajos anteriores (Chaparro, 2003; SDA, 2003-2004; ABO, 2000; HGA., LTDA y SDA, 1999; FCIC y EAAB, 1999; EEI/HIDROMECANICAS, 1998; Molina-Prieto y Osorio-Olarte, 1995 y Olivares, 1969), lo cual está asociado al deterioro del ecosistema.

1. ECOSISTEMAS

Carlos Hernández y Juliana Nates

Los humedales son ecosistemas de importancia para los humanos por la oferta de bienes y servicios ambientales que prestan, tales como: alta productividad biológica, la importancia para contener y sustentar una significativa diversidad biológica y la riqueza de especies nativas o migratorias, en muchos casos, constituyen hábitat crítico para especies migratorias, amenazadas o en peligro de extinción, la sustentación y la importancia en los procesos hidrológicos como la recarga de los acuíferos, cuando el agua acumulada desciende a las capas subterráneas. Así mismo, ayudan a la mitigación de las inundaciones y controlan la erosión del suelo, estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de sedimentación. La retención, transformación de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. Actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y absorben nitrógeno y fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas.

Por otro lado, especies de importancia económica y ecológica pasan parte del ciclo de vida en los humedales (avifauna, anfibios, artrópodos); son áreas de alimentación y anidación de muchas especies de vertebrados e invertebrados. Desde la perspectiva humana, proveen áreas de recreación pasiva y actividades turísticas por su valor estético natural y, por último, los humedales son importantes para la educación e investigación científica.

En Tibanica se identifican varios biotopos, tanto en el ambiente terrestre como acuático. En el terrestre se encuentra un pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en áreas sedimentadas con inundación periódica. También, pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*) en áreas no inundables, pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*) en áreas donde se depositaron escombros, pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*) asociado con *Rumex* y *Polygonum*, asociación de *Schoenoplectus californicus*, *Baccharis cf. latifolia* y *P. clandestinum*. Áreas de juncal *Schoenoplectus californicus*, áreas de enea *Thypha sp*. con *P. clandestinum* con *Polygonum hydropiperoides*, *Polygonum punctatum*, *Rumex conglomeratus*. Asociación de *Polypogon monspeliensis* y *P. clandestinum*.

En general, el ecosistema terrestre está muy simplificado en su estructura, es muy homogéneo con un estrato herbáceo y con pequeños parches de arbolitos de cerezo (*Prunas serotina*) y espino puyón (*Xylosma spiculiferum*). Poca abundancia de insectos, algunas aves como *Zonotrichia capensis* (copetón), *Notyiochelidon murina* (golondrina negra bogotana), *Tyrannus savanna* (tijereta), *Zenaida auriculata* (abuelita) y palomas; no se observan rastros de mamíferos silvestres ni de reptiles.

Una vegetación litoral de junco y enea acompañada de pastos y hierbas, con presencia de algunas aves como *Agelahus icterocephalus bogotensis* (monjita), poca actividad de aves. El litoral está deteriorado por el ingreso de personas y perros que deforman la estructura del juncal y lo aplanan.

En el sistema acuático predomina *Lemna sp.*, con parches de asociaciones de *Lemna sp*. y *Azolla filiculoides*, asociación de *Lemna sp*. y *Eichhornia crassipes*, asociación de *Hydrocotile rannunculoides*, *Lemna sp.* y *Cotula coronopifolia*; en otras épocas, según dicen los habitantes del área de influencia del Humedal, dominaba el buchón. *Fulica americana colombiana* (tingua de pico amarillo), *Gallinula chloropus* (tingua de pico rojo), *Gallinula melanopos bogotensis* (tingua de pico verde). Es notable la ausencia de anfibios

y peces. En el plancton, la riqueza de especies de fitoplancton y zooplancton es baja, pero estas poseen altas densidades; predominan cianófitas con algunas especies de diatomeas y euglenófitas, así como algunas especies de ciliados, rotíferos y crustáceos. El oxígeno parece oscilar fuertemente con saturaciones en el día muy altas y cerca del fondo anoxia. La conductividad eléctrica es alta indicando concentraciones altas de sales para un cuerpo de agua dulce con una cuenca pequeña.

2. FLORA TERRESTRE

Carlos Hernández y Juliana Nates

El Humedal de la Tibanica se localiza en la ecoregión de Funza (MAVDT, 2002) que contiene varios humedales de importancia bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y SDA. Algunos de ellos son El Juncal (municipio de Bojacá con una extensión de 38,8 Has), Las Tinguas (municipio de Facatativá, 100 m largo x 30 m de ancho relicto de la quebrada Las Tinguas), El Muña (municipio de Sibaté, 887,5 Has), Tierrablanca (municipio de Soacha, hacía parte del humedal Neuta), Neuta (municipio Soacha), Tibanica (municipio Bogotá-Soacha, extensión de 28.8 Has), Los Curies (municipio de Subachoque), El Cacique, Ciénaga de Gualí Tres Esquinas (municipio de Funza, extensión de 25 Has) y Laguna La Herrera (municipio de Mosquera, extensión 380 Has).

Los humedales de la Sabana de Bogotá muestran un alto grado de transformación de su cobertura vegetal, la cual está constituida principalmente por herbáceas, algunos arbustos y árboles (la mayoría de las veces sembrados recientemente). Así por ejemplo, en las zonas secas o menos inundadas (o que han sido objeto de relleno de escombros) del Humedal Tibanica se observa una amplia cobertura de gramíneas con predominio del pasto *Pennisetum clandestinum*, acompañadas con otras especies como el botoncillo (*Bidens laevis*), cortadera (*Carex sp1*), diente de león (*Taraxacum officinalis*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y carretón (*Trifolium virginianum*). La vegetación arbórea es muy escasa, en algunas partes crecen ejemplares de *Eucalyptus spp.* (*E. camandulensis y E. globulus*); en general, las plantas leñosas han sido eliminadas por la actividad antrópica para la trasformación de madera en carbón de leña. Lo anterior se fundamenta en lo observado en el campo y en la bibliografía consultada, en especial Chaparro (2003) y Schmidt-Mumm (1998).

Si bien actualmente en Tibanica existen arbolitos y arbusto de *Acacia melanoxylon*, *Adipera tomentosa*, *Baccharis latifolia*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus spp.*, *Pyracantha coccinea*, *Prunus serotina*, *Ricinus communis*, *Sambucus peruviana*, *Silybum marianum*, *Solanum marginatum*, *Sonchus oleraceus*, *Sporobolus poiretii* y *Xylosma spiculiferum*, su cobertura es poco importante, ya que se trata de pocos individuos y en su mayoría pequeños que no superan 1,5 m de altura.

Según Rangel (2003) la vegetación y flora nativa de los humedales de la sabana de Bogotá ha cambiado significativamente. Por ejemplo, en la vegetación de pantano o de ribera se identifican tres categorías a saber: Totorales, Juncales y Herbazales. También existían bosques de zonas inundables que tenían como elementos de flora característicos *Alnus acuminata* (aliso), *Bocconia fructicens* (trompeto), *Cederla montana* (cedro), *Delostoma integrifolium*, *Juglans neotropica* (nogal), *Inga sp*. (guamos) y *Phyllanthus salviafolius* (cedrillo). En el bosque inundado las especies más características son *Alnus acuminata* acompañado con *Ageratina fastigiata*, *Baccharis resoluta*, *Cestrum buxifolium*,

Ludwigia peruviana, *Miconia reclinata*, *Prunus serotina*, *Solanum nigrum* y *Equisetum bogotense* (van der Hammen y González, 1963).

En el trabajo de CI y EAAB (1999) se reportan para el Humedal Tibanica las siguientes 26 especies de plantas terrestres: *Abatia parviflora* (duraznillo), *Adipera tomentosa* (alcaparro enano), *Acacia sp*. (acacia), *Abutilon striatum* (abutilón), *Abutilon insigne* (abutilón), *Alnus acuminata* (aliso), *Bidens laevis* (botoncillo, chipaca), *Carica pubescens* (papayuelo), *Cotula coronopifolia* (cotula), *Croton spp*. (sangregado), *Cucurbita fisifolia* (calabaza hoja de brevo), *Escallonia floribunda* (tibar), *Eucalyptus spp*. (eucalipto), *Fraxinus chinensis* (urapán, fresno), *Pittosporum undulatum* (jazmín), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Rumex conglomeratus* (lengua de vaca), *Prunus serotina* (cerezo), *Pyracantha coccinea* (holly), *Physalis peruviana* (uchuva, vejigón), *Ricinos communis var rojiza* (higuerilla roja), *Sambucus peruviana* (sauco), *Solanum marginatum* (lulo de perro), *Solanum oblonguifolium* (tomatillo), *Tibuchina lepidota* (sietecueros), *Tecota stans* (chicalá, fresnillo), *Ulex europaeus* (retamo espinoso), *Cytharexylum subflavescens* (cajeto), Lythraceae (guayanca de Manizales).

Tabla III-1. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal Tibanica identificadas por FCIC y EAAB (1999).

Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en áreas sedimentadas	P2
Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)	P7
Pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) con lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y barbasco de pantano (*Polygonum sp.*)	P9
Vegetación nativa dominada por chilco (*Baccharis cf. latifolia*) con intercalaciones de junco *Schoenoplectus* (“*Scirpus*”) *californicus*	V10
Vegetación tipo pastizal denso, 30-40 cm de altura, sobre agua panda o lodo	PL
Comunidad acuática dominada por junco *Schoenoplectus* (“*Scirpus*”) *californicus*	SC
Comunidad acuática dominada por lenteja de agua (*Lemna sp.*).	LM
Comunidad acuática dominada por buchón (*Limnobium laevigatum*) y lenteja de agua *Lemna sp.*	MJ
Comunidad acuática dominada por buchón (*Limnobium laevigatum*) botoncillo (*Bidens laevis*) y lenteja e agua (*Lemna sp.*).	MP
Comunidad acuática con presencia principal de sombrilla de agua (*Hydrocotile rannunculoides*) buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) lenteja de agua (*Lemna sp*) y helecho de agua (*Azolla filiculoies*).	MN

Fuente: CI y EAAB, 1999.

Las comunidades terrestres y acuáticas identificadas por CI y EAAB (1999) se presentan en la Tabla III-1 y Figura III-1. En este estudio se identifican 10 comunidades de vegetación tanto terrestre como acuática.

Figura III-1. Mapa de cobertura vegetal de Tibanica (tomado de Síntesis del Estado Actual de los humedales bogotanos, EAAB y Conservación Internacional Colombia, 1999; adaptado a partir de CIC, 2001 y Fundación Conservación Internacional Colombia y Empresa Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 1999, citados en SDA, 2003-2004).

Tabla III-2. Resumen de las veintidós (22) familias con especies presente en la ronda del Humedal la Tibanica.

Familia	%
Solanaceae	11
Malvaceae	7
Rosaceae	7
Salicaceae	7
Betulaceae	4
Bignoniaceae	4
Caesalpinaceae	4
Caprifoliaceae	4
Caricaceae	4
Cucurbitaceae	4
Escalloniaceae	4
Euforbiaceae	4
Flacourtiaceae	4
Facaceae	4

Otras (32 %)	%
Lythraceae	4
Melastomataceae	4
Mimosaceae	4
Myrtaceae	4
Oleaceae	4
Pittosporaceae	4
Poaceae	4
Verbenaceae	4

Fuente: Tomado de SDA, 2003-2004.

Tabla III-3. Comunidades terrestres y acuáticas en el Humedal la Tibanica identificadas en diferentes estudios.

Comunidad	Estudio 1	Estudio IDEA-UN
Pastizal de kikuyo en áreas sedimentadas *P. clandestinum*	P2	P2
Pastizal de kikuyo en suelos *P. clandestinum*	P7	P7
Pastizal de kikuyo *P. clandestinum* + *Rumex conglomeratus* (lengua de vaca) + *Polygonum hydropiperoides* (barbasco)	P9	P9
Matorral de *B. latifolia* (chilco) con *S. californicus* (junco)	V10	V10
Pastizal denso de *P. clandestinum* en suelos inundados o lodos	--	P
Suelos con relleno mixto con *P. clandestinum* y macollas	RM	RM
Juncal dominado por *S. californicus*	SC	SC
Comunidad acropleustophyta dominada por *L. giba* (lenteja de agua)	LM	LM
Comunidad acropleustophyta *L. laevigatum* (cucharita). *B. laevis* (Botoncillo) y *L. giba* (lenteja de agua)	MJ	MJ
Comunidad helophyta dominada por *B. bidens* (Botoncillo) y *L. laevigatum* y *L. giba* (lenteja de agua), *Azolla filiculoides* (helecho acuático)	MN	MN
Comunidad helophyta dominada por *Typha cf angustifolia*, *Polypogon sp*, *Rumex sp.*, *Penisetum sp*.	TH	TH
Comunidad dominada por *P. hydropiperoides*	PH	--
Comunidad dominada por *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum*, *M. silvestris*	--	PP
Comunidad helophyta dominada por *S. californicus* y *L. laevigatum*	--	LC
Comunidad helophyta dominada por *C. cronopifolia*, *Bidens, Elocharis, Hydrocotyle*	--	CC
Caños y canales	CN	CN
Vías, alameda y jarillon	VA	VA
Zona de demolición (proyecto Reasentamientos de la EAAB)	ZD	ZD
Zona urbana	ZU	ZU
Espejo de agua	--	EA
Comunidad de arbolitos de *P. serotina*, *V. stipularis*, *P. coccinea*. *H. Lanatus*	--	PS
Comunidad acuática dominada por *L. laevigatum* y *L. giba*	MP	MP
Comunidad acropleustophyta de *E. crassipes*	--	EC
Comunidad de *P. clandestinum* y *Eleocharis*	--	PE
Arbolado de eucalipto	--	AE

Nota: Estudio 1 hace referencia a CIC (2001), Fundación Conservación Internacional Colombia (FCIC) y Empresa Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (1999), SDA (2003-2004). Fuente: IDEA-UN, este estudio.

La ronda del Humedal Tibanica se encuentra prácticamente desprovista de cobertura arbórea y sólo existen algunos individuos de eucaliptos (*Eucalyptus sp.*) distribuidos a

manera de cercas vivas en la zona paralela de Potrero Grande, en el sector de Tibanica zonas Z2, Z3 y Z4 (Mapa de cobertura y uso actual). *Acacia melanoxylon*, *Adipera tomentosa*, *Baccharis latifolia*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus spp.*, *Pyracantha coccinea*, *Prunus serotina*, *Sambucus peruviana*, *Silybum marianum*, *Solanum marginatum*, *Sonchus oleraceus*, *Sporobolus poiretii* y *Xylosma spiculiferum* están presentes en el humedal con 1 o 2 individuos.

Figura III-2. Zonificación del muestreo y tipos de vegetación presentes en el Humedal Tibanica.

La flora del Humedal Tibanica componente acuático. Esta vegetación se agrupa en cuatro biotopos: plantas enraizadas sumergidas Hyphydata, enraizada emergente Helophytas, libres sumergidas Mesopleustophytas y libres emergentes Acropleustophytas. En Tibanica dada las condiciones de turbidez del agua no es posible que se establezca plantas enraizadas sumergidas ni libres sumergidas. Los dos restantes están presentes. La diversidad no es alta. Las especies presentes no están incluidas en las listas de especies amenazadas. Existen varias especies exóticas como: *Cotula coronopifolia* (especie de origen sudafricano), *Eleocharis dombeyana* (originaria de Europa), *Polypogon monspeliensis* (origen Europa, África y Asia), *Rumex conglomeratus* (origen Euroasiático), *Typha latifolia cf. angustifolia* (se encuentra en casi por todo el mundo: en América del Sur América Central y América del Norte, Gran Bretaña, Eurasia, África, Nueva Zelanda, Australia, y Japón).

Figura III-3. Mapa de cobertura y uso actual del Humedal de Tibanica preparado con base en los datos de campo del presente estudio (mayo-julio 2005). Las flechas señalan las entradas y salidas de agua.

Tabla III-4. Presencia de las diferentes especies de plantas terrestres alrededor del Humedal de Tibanica.

Nombre científico	No	Zona*									
		Z-1A	Z-1B	Z-2	Z-3	Z-4A	Z-4B	Z-4C	Z-4D	Z-4E	Z-5
Acacia melonoxylon	Sp1		x								x
Adipera tomentosa	Sp2										x
Amaranthus spp.	Sp3	x		x							
Anthoxanthum odoratum	Sp4	x	x								
Baccharis latifolia	Sp5	x									
Bromus catharticus Vahl.	Sp6	x		x							
Conyza oliginoides	Sp7								x		
Cucurbita pepo L.	Sp8										x
Cupressus lusitanica	Sp9					x					x
Dactylis glomrerata	Sp10	x		x							
Gnaphalium spicatum	Sp11					x					
Holcus lanatus L.	Sp12	x				x	x				
Hypochoeris radicata	Sp13		x								
Malva sylvestris	Sp14	x									
Matricaria chamomilla	Sp15		x								
Medicago sativa	Sp16		x	x		x					
Medicago hispida	Sp17	x									
Pennisetum clandestinum	Sp18	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Phytolacca bogotensis	Sp19					x					
Prunas serotina	Sp20	x									
Pyracantha coccinea	Sp21	x									
Rathanum raphonistrum	Sp22			x				x		x	
Ricinus communis	Sp23				x						
Sambucus peruviana	Sp24										x
Silybum merianum	Sp25	x	x						x		
Solanum marginatum	Sp26				x						x
Solanum nigrum	Sp27			x							
Sonchus oleraceus	Sp28	x				x					
Sporobolus poiretii	Sp29	x	x								
Taraxacum officinale	Sp30	x	x	x	x						x
Trifolium repens L.	Sp31	x		x							
Trifolium pratense	Sp32	x									
Xylosma spiculiferum	Sp33	x									
Total		18	9	9	4	7	2	2	3	2	7

Nota: * (*x*) indica presencia de la especie. Fuente: IDEA-UN, este estudio. Muestreo realizado los días 18 y 20 de mayo de 2005.

Figura III-4. Representatividad de la las familias de flora terrestre en el Humedal de Tibanica.

ESPECIES PLAGA

En los humedales se presentan especies vegetales de rápido crecimiento, el cual es estimulado por el aporte de aguas ricas en nutrientes. Especies como *Azolla filiculoides*, *Eichhornia crassipes* y *Limnobium laevigatum* son de rápido crecimiento llegando a cubrir la totalidad del espejo de agua, por lo que se requiere manejo y eliminar parte de esta para evitar el deterioro de la calidad del agua. En condiciones naturales esta vegetación es eliminada cuando ocurre la desecación de los cuerpos de agua y, en la medida que baja el nivel del agua del canal, esta saldría y otra quedaría varada en las orillas. Otro grupo importante es el fitoplancton, en particular las cianobacterias que pueden crecer en forma masiva y algunas de las especies son tóxicas y producen exudados de sustancias tóxicas para la fauna acuática.

ESPECIES AMENAZADAS

No se tienen especies de flora presentes en el Humedal Tibanica que estén en el estatus de especies amenazadas; aunque hay especies habitantes de humedales que si están amenazadas como *Senecio carbonelli* (Margarita de pantano).

3. FAUNA

Carlos Hernández y Juliana Nates

Se han realizado varios estudios de la fauna que habita los humedales del Distrito Capital, como Daphnia Ltda. (1995), Deeb y Asociados (1995), EABB y Estudios y Asesores Ltda. (1998), Fundación Humedal La Conejera (1999), Fundación Conservación Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (1999), según los cuales se anota lo siguiente.

Se han registrado, dentro de los vertebrados, los siguientes números de especies para los humedales: 4 de anfibios, 4 de reptiles (3 se reportan para Tibanica), 5 peces, 175-176 aves (29 de las cuales se han observado en Tibanica) y 29 mamíferos (7 para Tibanica).

En invertebrados no se han estudiado todos los grupos, se tiene referencia por los trabajos de Amat, en particular, Amat y Blanco-Vargas (2003) quienes reportan 15 órdenes y 81 familias. Los órdenes son Araneae, Opilionida, Acarina, Isopoda, Coleóptera, Díptera, Lepidóptero, Odonata, Heteróptero, Homóptera, Hymenóptera, Orthóptera, Collembola, Thysanóptera y Neuróptera. De las 81 familias se reportan sólo tres en Tibanica.

Actualmente la fauna del Humedal Tibanica está limitada en el componente acuático a microorganismos, algunos artrópodos (crustáceos y larvas de algunos insectos) y un pequeño molusco; no se observaron vertebrados.

En el componente terrestre se observaron aves, insectos y arácnidos. Los invertebrados están asociados a la vegetación de herbazal, compuesta por *Bidens laevis*, *Cotula caronopifolia*, *Hydrocotile ranunculoides*, *Nasturtuim oficinal*, *Polygonum hydropiperoides* y a la vegetación flotante en la que predomina *Lemna sp*. (posiblemente *L. minor* o *L. giba*). En el juncal (*Schoenoplectus californicus*) es muy escasa la presencia de invertebrados. En el pastizal de kikuyo solo se observan *Zenaida auriculata auriculata* (abuelita) y *Zonotrichia capensis* (copetón).

En síntesis, la estructura biótica del humedal está reducida. La comunidad de aves observada entre mayo a julio consta de 13 especies (para este humedal se han reportado 27 especies) la mayoría consumen insectos o invertebrados como parte de su dieta o exclusivamente se alimentan de insectos. La oferta de alimento de fauna asociada a los litorales y charcos someros es muy limitada lo que explica que especies como garzas utilicen el humedal solo como dormitorio.

ASPECTOS FAUNÍSTICOS DE LA COMUNIDAD TERRESTRE

Como se mencionó, la fauna terrestre presente en el humedal es muy escasa; la avifauna sobresale por su visibilidad relativa, en las salidas de campo realizadas en este estudio se observaron individuos de algunas especies. No se tiene evidencia de presencia de reptiles y anfibios, entre los mamíferos los roedores son los únicos de los cuales se tiene evidencia visual, géneros *Rattus* y *Mus*. Los hábitat para la fauna, en general, están muy degradados, a esta condición se suma la presencia de perros y de cazadores de cauchera.

INVENTARIO FAUNÍSTICO

Durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2005 se llevaron a cabo visitas al Humedal de Tibanica, en las cuales se han efectuado observaciones de fauna y flora. En el caso de la avifauna se han realizado conteos en cuatro ocasiones.

Figura III-5. El mapa de la localización de los sitios de muestreo (georeferenciados). Se ubican cuatro ambientes: pastizal de kikuyo, juncal, herbazal y espejo de agua.

Mamíferos

Introducción

Especies exóticas, particularmente depredadores como las ratas, han sido la causa de numerosas extinciones de especies en muchas partes del mundo en articular en islas. Las ratas introducidas en islas han contribuido a la extinción de determinadas especies de caracoles, insectos, ranas, serpientes, aves y mamíferos; constituyen, por lo tanto, un importante factor en la pérdida global de diversidad biológica. Por otra parte, las ratas son causa de importantes pérdidas económicas en la agricultura, alimentación e industria. Además propagan enfermedades que afectan al hombre como la leptospirosis, la salmonelosis, la peste, el tifus, etc.

El efecto de las ratas sobre ecosistemas naturales no es siempre predecible. Son capaces de consumir huevos y pollos de aves, pero también de atacar a individuos adultos. Actúan sobre nidos construidos en madrigueras, suelo, acantilados y árboles. Las ratas también compiten por el alimento con otras especies; consumen semillas, frutos y otras partes de las plantas, que constituyen el alimento para otros animales.

Son veinte las especies de los mamíferos observados en el Distrito Capital recientemente y que se consideran habitantes de los humedales de la Sabana de Bogotá (Tabla III-5). De estas especies se han reportado para Tibanica *Didelphys albiventris* (chucha de oreja blanca) *Anoura geoffroyi* (murciélago trompudo de Gray), *Mustela frenata* (comadreja común) y *Cavia porcellus anolaime* (curí) según SDA (1999) y CI y EAAB (1999), a estas se suma *Rattus rattus* (rata doméstica), *Rattus norvegicus* (rata), *Mus musculus* (ratón) *Canis familiares* (perro), *Equus caballus* (Caballo), *Bos taurus* (vaca) y *Felis catus* (gato). Con excepción de las anteriores especies se puede decir que los mamíferos nativos de la Sabana de Bogotá están totalmente extintos en el Humedal de Tibanica. En esta zona habitaron especies tales como osos de anteojos, venados, gatos monteses, monos, ardillas, curies, borregos, guaches y pequeños roedores entre otras especies.

Tabla III-5. Especies de mamíferos reportados para la zona de influencia de humedales de la Sabana de Bogotá.

Familia	Especie	Nombre común
Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Chucha, fara
Soricidae	*Cryptotis thomasi*	Musaraña
Phyllostomidae	*Carollia perspicillata*	Murciélago
	Sturnira Ludovico	Murciélago frutero
	Sturnira bogotensis	Murciélago frutero
	Anoura geoffroyi	Murciélago
Verpertilionidae	*Histiotis montanus*	Murciélago
	Lasiurus cinereus	Murciélago
	Myotis nigricans	Murciélago
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago
Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja
	Lutra longicauda	Nutria
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorro
Muridae	*Microxus bogotensis*	Ratón
	Oryzomys sp.	Ratón arrocero
	Oligoryzomys fulvescens	Ratoncito arrocero
	Thomasomys sp.	Ratón arbóreo
Caviidae	*Cavia anolaimae*	Curí
Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca

Fuente: Tomado de DAPHNIA LTDA., 1995; CI y EAAB, 1999 y Calvachi, 2003.

Se conoce actualmente que humedales como Capellanía, El Burro, La Vaca y Techo han perdido el 90% de sus especies de vertebrados, sólo sobreviven especies con alta capacidad de adaptación a ecosistemas degradados como *Gallinula chloropus* (tingua piquirroja). Las observaciones realizadas en la última década aportan evidencias de la pérdida de la mayor parte de los mamíferos (grupo de vertebrados más afectado) por factores como la reducción del área, fragmentación del hábitat y contaminación de los cuerpos de agua. Muchas de estas especies podrían ser reintroducidas si se recuperan las condiciones de hábitat.

Conclusión

El Humedal Tibanica también ha perdido buena parte de la fauna, de las cuatro especies nativas reportadas no se observó ninguna en las salidas de campo realizadas. En la medida que se recupere la estructura trófica del humedal es posible introducir pequeños mamíferos para reestructurar la red. Para esto son de interés *Cavia porcellus anolaime* (especie vegetariana que ayuda a controlar el crecimiento de vegetación), *Didelphys albiventris* por su amplia dieta (omnívora) permite controlar varias poblaciones y *Mustela frenata* (especie importante para lograr reestructurar la red trófica).

Aves

Introducción

La avifauna reportada para el Humedal de Tibanica es de 29 especies (15% de las 175 especies reportadas para la Sabana de Bogotá); las especies son *Podilymbus podiceps* (pato zambullidor), *Bulbucus ibis* (garza bueyera), *Elanus caeruleus* (gavilán maromero), *Vanellus chilensis* (pellar común), *Fulica americana colombiana* (tingua de pico amarillo), *Gallinula chloropus* (tingua de pico rojo), *Gallinula melanopos bogotensis* (tingua de pico verde), *Porphyrula martinica* (tingua azul), *Gallinago nobilis* (caica), *Tringa flavipes* (chorlo playero), *Zenaida auriculata* (abuelita), *Coccyzus americanus* (bobito) *Colibrí coruscans* (chupaflor), *Tyrannus melacncholicus* (siriri), *Tyrannus savanna* (tijereta), *Tyrannus tyrannus* (atrapamoscas sabanero), *Notyiochelidon murina* (golondrina negra bogotana), *Cistothorus apolinari* (chirriador, cucaracheros de pantano), *Turdus fuscater* (siote), *Vireo olivaceus olivaceus* (vireo), *Agelahus icterocephalus bogotensis* (monjita), *Molothrus bonariensis* (cocha), *Sturnella magna* (chirlobirio), *Digglossa humeralis* (carbonero), *Thraupis episcopus* (azulejo), *Zonotrichia capensis* (copetón) y *Carduelis spinescens* (chisga cabecinegra), según datos obtenidos de CI y EAAB (1999) y Naranjo (1998). En el anexo “Fichas Aves” se resume información sobre las especies observadas en Tibanica.

Adicionalmente a lo anterior durante una visita de miembros de la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO, 2000) se escucharon y vieron varios cucaracheros de pantano (*Cistothorus apolinari*) y monjitas (*Agelaius icterocephalus*), pocas tinguas Bogotanas (*Rallus semiplumbeus*, especie nativa endémica, se alimenta de larvas y lombrices). También observaron la presencia de dos individuos de *Quiscalus lugubris*, especie no reportada antes en la Sabana de Bogotá, chango llanero (reportada para la zona de Los Llanos) muy similar al chamón (*Molothrus bonariensis*) pero con ojo blanco-amarillo; ausencia de especies como zambullidores, garza blanca (*Casmerodius albus*) y la tingua de pico amarillo (*Gallinula melanops*). Es decir se adicionan tres especies más a la lista.

Tabla III-6. Familias, especies y tipo de alimentación de las aves reportadas para el Humedal de Tibanica y las avistadas durante las observaciones de mayo, junio y julio del 2005.

Familia	Especie	Alimento	IDEA-UN
Icteridae	*Agelaius icterocephalus bogotensis* (monjita)	Semillas e insectos	may, jun y jul 2005
Ardeidae	*Bubulcus ibis* (garza bueyera)	Saltamontes, grillos, arañas, moscas, ranas y polillas	may, jun y jul 2005
Fringillidae	*Carduelis spinescens* (chisga	Semillas de gramíneas y diente de león. Principalmente	No fue observada

Familia	Especie	Alimento	IDEA-UN
	cabecinegra)	granívoros	
Troglodytidae	*Cistothorus apolinari* (chirriador, cucaracheros de pantano)	Arañas y pequeños insectos que captura en el suelo	No fue observada
Cuculidae	*Coccyzus americanus* (bobito)	Insectos grandes (orugas de Lepidóptero, cigarras saltamontes y grillos), huevos de otros pájaros, caracoles, vertebrados pequeños ranas y lagartos, y algunas frutas y semillas	No fue observada
Trochilidae	*Colibrí coruscans* (chupaflor)	Néctar de las flores y de los pequeños insectos	No fue observada
Coerebidae	*Diglossa humeralis* (carbonero)	Nectívora; esto las hace competidoras y enemigas de los colibríes	No fue observada
Accipitridae	*Elanus caeruleus* (gavilán maromero)	Ratones, siendo complementada con invertebrados, reptiles y pequeñas aves	may, jun y jul 2005
Scolopacidae	*Gallinago nobilis* (caica)	Insectos que habitan en el agua	No fue observada
Rallidae	*Gallinula chloropus* (tingua de pico rojo)	La dieta es variada incluye mucho tipo de material vegetal y animal que encuentra en el Humedal	may, jun y jul 2005
Rallidae	*Gallinula melanops bogotensis* (tingua de pico verde)	Larvas, arañas y lombrices que extrae del agua; también semillas. Los individuos también consumen kikuyo (*Penisetum clandestinum)*. En análisis de materia fecal se encontró un porcentaje alto de vegetación acuática y en menor grado insectos	may, jun y jul 2005
Icteridae	*Molothrus bonariensis* (cocha)	Insectos que rebusca en el suelo, semillas y frutos	No fue observada
Hirundinidae	*Notiochelidon murina* (golondrina negra bogotana)	Insectos alados, cuando se lanza contra un enjambre de estos insectos	may, jun y jul 2005
Podicipedidae	*Podilymbus podiceps* (Pato zambullidor)	Comen raramente la vegetación, el alimento incluye insectos, pescados, crustáceos, caracoles y ranas. Se observan bolas de plumas en el contenido estomacal que pueden ayudar a proteger el estómago contra pedazos agudos del hueso de los pescados	No fue observada
Rallidae	*Porphyrula martinico* (tingua azul)	Semillas, larvas y arañas acuáticas	may, jun y jul 2005
Rallidae	*Rallus semiplumbeus* (tingua bogotana)	Larvas y lombrices, omnívoras	
Icteridae	*Sturnella magna* (chirlobirio)	En verano comen principalmente grillos, saltamontes, orugas, gusanos y otros insectos y arañas; en invierno, semillas en especial de hierba y frutas silvestres	No fue observada
Thraupidae	*Thraupis episcopus* (azulejo)	Son pájaros arborícolas que se alimentan de flores, frutos (brevo, cerezo, durazno, manzano y feijoa), insectos, larvas de insectos y arañas, por lo cual abundan en bosques y matorrales	No fue observada
Scolopacidae	*Tringa flavipes* (chorlo playero)	Los invertebrados acuáticos y terrestres son el alimento más común; estos incluyen insectos y larvas de insecto, arañas, gusanos, entre otros	may, jun y jul 2005
Thurdidae	*Turdus fuscater* (siote, mirla)	Frutas, insectos, larvas, arañas, mariposas. Alimenta a los polluelos hasta que ya están bastantes crecidos. Omnívora.	may, jun y jul 2005
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus* (siriri)	Cazadores de insectos, la mayoría de los tiránidos se lanzan desde sitios altos, zambulléndose tras insectos de vuelo rápido; otros, buscan dentro del follaje y, escasas excepciones, cazan en el suelo mariposas, moscas y otros insectos alados	may, jun y jul 2005
Tyrannidae	*Tyrannus savana* (tijereta)	Comen la fruta y bayas así como insectos, se encuentra donde hay vegetación como ricino, sauce, sangregao y pastizales. Además de atrapar insectos a nivel del suelo, se alimenta con frutos (ricino y otros)	may, jun y jul 2005
Tyrannidae	*Tyrannus tyrannus* (atrapamoscas sabanero)	Se alimentan de insectos que se encuentran sobre los prados recién cortados, en los humedales. Los insectos son atrapados en el aire o que rebusca en el suelo, comen frutos en menor cantidad	No fue observada
Charadriidae	*Vanellus resplendens* (pellar común)	Se alimenta sobre todo de artrópodos y otros animales pequeños que encuentran entre los pastizales o en orillas de los lagos o humedales	No fue observada
Vireonidae	*Vireo olivaceus* (vireo)	Se alimenta con los frutos del ricino (*Ricinus communis*), también come insectos, insectívoros abundante en los arbolados	No fue observada
Columbidae	*Zenaida auriculata auriculata* (abuelita)	Se alimenta de semillas (granos). Se alimenta de semillas de sangregao, caucho sabanero; granos de arroz, boronas de pan y otros residuos que se dispongan en las	may, jun y jul 2005

Familia	Especie	Alimento	IDEA-UN
		alfajías de las ventanas	
Fringilidae	*Zonotrichia capensis* (copetón)	Semillas e insectos, así mismo aprovecha residuos de alimentos humanos como pan, arroz, maíz y otros	may, jun y jul 2005

Especies observadas en Tibanica. Entre mayo y julio del 2005 (ocho censos visuales) se observaron 13 especies de las de las 27 especies reportadas, de las cuales, la mayoría consumen insectos o invertebrados como parte de su dieta o exclusivamente, estas son *Agelaius icterocephalus bogotensis*, *Bubulcus ibis*, *Gallinula chloropus*, *Gallinula melanops bogotensi*, *Notiochelidon murina*, *Porphyrula martinico*, *Thraupis episcopus*, *Tringa solitaria*, *Turdus fuscater*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana* y *Zonotrichia capensis*.

Otras especies reportadas, pero no observadas, que también consumen insectos son *Cistothorus apolinari*, *Coccyzus americanus*, *Gallinago nobilis*, *Molothrus bonariensis*, *Podilymbus podiceps*, *Rallus semiplumbeus*, *Sturnella magna*, *Tyrannus tyrannus*, *Vanellus resplendens* y *Vireo olivaceus*.

Las mayores densidades de población corresponde a las especies *Gallinula chloropus* (residentes) y *Bubulcus ibis* (que utiliza el Humedal Tibanica como dormitorio). En la Tabla III-7 se presentan los resultados de los censos visuales por fechas y por especie observada.

Tabla III-7. Número de individuos de aves contados en los transeptos realizados entre mayo y julio del 2005.

Familia	Especie	Fecha (día/mes)							
		15/04	02/05	18/05	20/05	25/05	27/05	21/06	19/07
Icteridae	*Agelaius icterocephalus bogotensis*	6	7	9	6	6	5	2	4
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	12	20	0	16	2	12	18	0
Accipitridae	*Elanus caeruleus*	0	1	0	1	0	0	1	3
Rallidae	*Gallinula chloropus*	75	68	114	98	83	89	98	78
Rallidae	*Gallinula melanops bogotensis*	4	3	6	5	4	4	4	0
Hirundinidae	*Notiochelidon murina*	16	12	20	18	14	14	10	11
Rallidae	*Porphyrula martinico*	0	0	0	1	0	0	0	0
Scolopacidae	*Tringa solitaria*	1	0	0	0	0	0	0	0
Thurdidae	*Turdus fuscater*	2	3	0	2	2	0	2	1
Tyrannidae	*Tyrannus savana*	2	1	0	0	1	0	0	0
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	0	0	0	0	0	0	2	0
Columbidae	*Zenaida auriculata auriculata*	38	24	20	18	20	24	6	0
Fringilidae	*Zonotrichia capensis*	14	15	10	14	16	10	12	8

Fuente: IDEA-UN, este estudio.

En síntesis, el hábitat para la avifauna está degradado. Por una parte, las aguas están hipereutroficadas por lo que la oferta de alimento esta reducida prácticamente a la comunidad de vegetación flotantes (*Lemna sp*.) y no hay oferta de alimento del bentos (por eso las garzas deben ir a otros lugares a buscar su alimento), la vegetación litoral esta dominada por junco *Schoenoplectus californicus*, que en parte esta siendo desplazado por el kikuyo, sin embargo este juncal ofrece refugio para la mayor parte de las aves residentes actuales (Restrepo y Naranjo, 1987).

La vegetación de herbazal está compuesta por *Bidens laevis*, *Cotula caronopifolia*, *Hydrocotile ranunculoides*, *Nasturtuim officinale*, *Polygonum hydropiperoides*, entre otras. Esta vegetación ofrece un ambiente para invertebrados, lo que explica la presencia de un predominio de aves que consumen insectos.

Si se recupera la calidad de las aguas y se reconstruye la estructura trófica acuática, se podría aumentar la biodiversidad y, por tanto, la oferta de alimento, con lo cual se podría soportar densidades mayores de población y una mayor biodiversidad de especies de aves que pueden reintroducirse o llegar de otros humedales.

La pérdida de los humedales es generalizada en el país. Esta situación afecta la avifauna de los humedales, estudios como los de Restrepo y Naranjo (1987) y Renjifo (1998) indican que el peligro de extinción de especies es alto por la transformación de los humedales. De las 142 endémicas (residentes en Colombia), 112 se encuentran amenazadas de extinción. Se requiere la protección de hábitat naturales y mantenimiento de poblaciones viables de especies de aves.

Consideraciones generales

Sobre las especies más amenazadas se encontró en la revisión de la literatura algunos trabajos que se referencia a continuación. Caycedo (1999) realizó un estudio comparativo del canto entre poblaciones del cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*, Troglodytidae) presentes en el humedal de La Conejera (Sabana de Bogotá) y la Laguna de Chisacá (Páramo de Sumapaz). Lozano (1993) realizó observaciones sobre la ecología y el comportamiento de *Rallus semiplumbeus* en el humedal de La Florida. Morales (2001) realizó un estudio sobre los requerimientos de hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari*. Naranjo (1995) estudió los patrones de reproducción en dos poblaciones aisladas de *Agelaius icterocephalus*. La especie *Cistothorus apolinari* por

su condición de endémica ha sido objeto de estudios específicos como realizado sobre el comportamiento reproductivo y nutrición del *Cistothorus apolinari* en el humedal de la Conejera (Ramírez, 1999). Hacen una síntesis sobre las especies de aves amenazadas y casi amenazadas de extinción en Colombia con referencia a las especies *Cistothorus apolinar*, *Agelaius icterocephalus* y *Rallus semiplumbeus* (Renjifo, 1998).

Peces

Entre la fauna perdida en los humedales urbanos del Distrito Capital, se cuenta también la ictiofauna típica de todo el Altiplano Cundiboyacense, en donde existieron por lo menos cuatro especies endémicas como los capitanes *Eremophilus mutisii* y *Pygidium bogotense*, la guapucha *Grundulus bogotensis* (Forero y Garzón, 1974) y el pez graso de Tota *Rhizosomichthys totae*, algunos de ellos extintos hoy localmente. Su presencia en los humedales bogotanos ha quedado relegada exclusivamente al humedal de Santa María del Lago con sólo dos representantes, la guapucha y el capitán de la Sabana.

En el Humedal de Tibanica no hay evidencia de la presencia de peces, si bien se presentan concentraciones de oxígeno observado en los muestreos de mayo y junio del 2005 oscila entre 0,00 y 18,70 $mg \cdot O_2 \cdot l^{-1}$. Es posible reintroducir peces si se mejora la calidad de las aguas, restablece la estructura trófica y restringe la entrada de visitantes que depredan la fauna local.

Reptiles

Introducción

Es posible que en el Humedal de Tibanica se puedan encontrar (según los estudios Daphnia Ltda., 1995; Dunn. E.R., 1944; EAAB, Hidromecánicas Ltda. y Ecology y Enviroment Inc., 1998; HGA Ltda. y SDA, 1999) tres especies de reptiles (Tabla III-8): *Atractus crassicaudatus* (culebra sabanera), *Liophis epinephelus bimaculatus* (culebra huertera) y *Phenacosaurus heterodermus* (Camaleón).

La serpiente *Liophis epinepheles bimaculatus* es residente en estos ambientes (aunque no restringida a ellos), siendo las ranas una de sus presas. Las serpientes del género Atractus (*Atractus werneri* y *Atractus crassicaudatus*) pueden habitar las zonas de rondas, evitando los suelos inundados. Por otra parte, no se reporta ningún lagarto habitante en los humedales, aunque pueden habitar en las rondas, su hábitat es el bosque o matorrales de los cerros. A la fecha, se tiene registro de reptiles exóticos (introducidos) con poblaciones establecidas en los humedales de la Sabana de Bogotá.

Tabla III-8. Reptiles reportados para los humedales de la Sabana de Bogotá.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Polychrotidae	*Phenacosaurus heterodermus*	Camaleón
Teiidae	*Proctoporus striatus*	Lagartija
Teiidae	*Anadia bogotensis*	Charchala
Tropiduridae	*Stenocercus trachycephalus*	Lagarto collarejo
Colubridae	*Atractus werneri*	Serpiente tierrero
Colubridae	*Atractus crassicaudatus*	Serpiente tierrero sabanera
Colubridae	*Liophis epinephelus bimaculatus*	Serpiente huertera sabanera

Fuente: Daphnia Ltda., 1995; Dunn. E.R., 1944; EAAB, Hidromecánicas Ltda. y Ecology y Enviroment Inc., 1998; HGA Ltda. y SDA, 1999.

Resultados

Las observaciones realizadas en el Humedal de Tibanica indican la ausencia de reptiles, lo anterior se sustenta en el deterioro del ambiente acuático y terrestre, la falta de

alimento y sitios de refugio. Es posible reintroducir las especies en la medida que se intervenga el humedal de manera que se restablezca la estructura trófica y se generen las condiciones de hábitat (en particular el agua) para la herpetofauna. En el anexo fichas reptiles se presentan las características de las especies que podrían ser reintroducidas al Humedal de Tibanica, incluyendo Potrero Grande.

Anfibios

En la literatura para los humedales de la Sabana de Bogotá se reportan cuatro especies de anfibios. Las especies citadas para los humedales de la Sabana de Bogotá son *Bolitoglossa adspersa* (salamandra) y *Eleutherodactylus bogotensis* (sapito), las cuales son habitantes de los microhábitats húmedos (hojarasca, epifitas) durante todo el año que se presentan en los bosques existentes en los cerros que bordean la zona urbana. Las especies residentes en los humedales son *Hyla labialis* (rana sabanera) y *Colostethus subpunctatus* (sapito). Para la zona de Bogotá se han registrado 19 especies de ranas (SDA, 2001).

Para el Humedal Tibanica posiblemente se encuentran *Hyla labiales* y *Colostethus subpunctatus*, durante las observaciones de mayo, junio y julio del 2005 no se observaron ni se tuvieron evidencias de que estén presentes en el área.

La preocupación sobre la protección y conservación de la biodiversidad de anfibios llevó a la creación de la Iniciativa Atelopus, la cual es apoyada financieramente por Conservación Internacional, la Iniciativa Darwin (www.darwin.gov.uk), y socios locales en los cinco países (Colombia, Ecuador, Perú, Panamá y Venezuela), es un primer esfuerzo regional para determinar el estatus de los anfibios Tropicales Andinos, así como utilizar esta información para diseñar una estrategia eficaz para la conservación de este estratégico grupo de animales. La iniciativa busca igualmente impulsar la construcción de una estrategia regional para mantener a largo plazo un esfuerzo permanente de investigación y conservación y consolidar alianzas de colaboración entre instituciones y científicos en la región.

En la lista de 25 anfibios colombianos con algún riesgo a la extinción (Rueda, 1998), no está reportada ninguna de las especies mencionadas para el Humedal de Tibanica.

Invertebrados

En los estudios de la artropofauna de los humedales realizados por Amat y Blanco, (2003), Amat y Quitiáquez (1998) y Calvachi (2003), en los que se incluye el Humedal de Tibanica, se observaron 15 órdenes y 841 familias de artrópodos.

Según los mismos estudios, asociados a los siguientes biotopos: 1) Vegetación de consolidación *Pennisetum clandestinum-Solanum sp*., 2) Vegetación helófita *Schoenoplectus californicus*, 3) Vegetación flotante *Bidens laevis*, *Azolla filiculoides*, *Eichhornia crassipes*, 4) Vegetación sumergida, se encuentran especies de artropofauna de alta movilidad y artropofauna del espejo de agua (de superficie y sumergida). Para el Humedal de Tibanica los mencionados autores reportan lo siguiente: Coleóptero (Heterogomphus), Lepidóptera (Aretiidae) y Heteróptera (Cimicomorpha, Redviidae). Según estos estudios es muy baja la riqueza de especies de la artropofauna del Humedal Tibanica.

Los insectos aprovechan diversas fuentes de alimento como los jugos de las plantas y también sus hojas, tallos, raíces, frutas y semillas; carne viva o muerta, fresca o en descomposición; madera, papel, telas; sangre (incluida la humana) y otros insectos.

Los datos sobre especies de invertebrados que se observaron en los muestreos de campo realizados en este estadio se resumen en la Tabla III-9.

Las características del ambiente físico, químico y biológico de los humedales por los niveles de humedad, disponibilidad de materia orgánica favorecen la presencia de una alta variedad de especies de artrópodos, los hábitat epígeos (aéreos), edáficos (suelo consolidado), acuáticos y mesoacuáticos ofrecen una variedad de posibilidades para la colonización de los artrópodos. Los artrópodos son parte importante en la estructura trófica del ecosistema de humedal, en particular son fuentes de alimento para las aves, reptiles y anfibios.

Tabla III-9. Subórdenes de artrópodos observados en los muestreos de los días 18, 20 y 25 de mayo y 19 junio 2005 en el Humedal de Tibanica.

Orden	Suborden	Familia	Género	Observadores
Araneae	Labidognatha	Araneidae		Hernández y Nates
Araneae	Labidognatha	Lycosidae	*Lycosa*	Hernández y Nates
Araneae	Labidognatha	Salticidae		Hernández y Nates
Isopoda	Oniscidae	Sin identificar		Hernández y Nates
Anoplura	No observados			Hernández y Nates
Coleóptera	Polyphaga	Curculionidae		Hernández y Nates
Coleóptera	Polyphaga	Scarabaeidae	*Ancognatha*	Hernández y Nates
Collembola	No se buscaron			Hernández y Nates
Corrodentia	No observados			Hernández y Nates
Díptera	Nematocera	Bibionidae		Hernández y Nates
Díptera	Nematocera	Tupilidae	*Tipula*	Hernández y Nates
Díptera	Nematocera	Muscidae	*Musca*	Hernández y Nates
Díptera	Nematocera	Culicidae	*Culex*	Hernández y Nates
Dermaptera	No observados			Hernández y Nates
Ephemeróptera	No observados			Hernández y Nates
Hemiptera	No observados			Hernández y Nates
Heteróptera	Cimicomorpha	Raduviidae		Hernández y Nates
Homóptera	Auchenorrhynncha	Cicadellidae		Hernández y Nates
Hymenoptera	Apocrita	Ichneumonidae		Hernández y Nates
Hymenoptera	Apocrita	Apidae,	*Bombus*	Hernández y Nates
Isóptera	No observados			Hernández y Nates
Lepidoptera	Heterocera	Arctiidae		Amat y Blanco, 2003
Mecoptera	No observados			Hernández y Nates
Mallophaga	No observados			Hernández y Nates
Neuróptera	No observados			Hernández y Nates
Odonata	Zigoptera	Coenagrionidae	*Ischnura*	Hernández y Nates
Orthoptera	No observados			Hernández y Nates
Protura	No observados			Hernández y Nates
Strepsiptera	No observados			Hernández y Nates
Thysanoptera	No observados			Hernández y Nates
Trichoptera	No observados			Hernández y Nates

Fuente: IDEA-UN, este estudio.

Los humedales poseen tres características ecológicas esenciales que determinan las comunidades de artrópodos:

- Vegetación hidrófila: considerada como los tipos vegetación asociados a medios acuáticos o semiacuáticos.
- Suelos hídricos: definidos como aquellos suelos que se desarrollan en condiciones con alto grado de humedad, hasta llegar al grado de saturación.

- Condición hídrica: caracterizada por la influencia climática sobre un determinado territorio, en donde se involucran otras variables como procesos geomorfológicos, topografía y material constituyente del suelo.

De los artrópodos observados en el Humedal Tibanica se resumen la categoría taxonómica y el tipo de alimentación en la Tabla III-10.

Tabla III-10. Lista de las familias y grupo trófico de los artrópodos observados en el Humedal Tibanica

Orden	Suborden	Familia	Grupo trófico
Araneae	Labidognatha	Araneidae	Depredador generalista
Araneae	Labidognatha	Lycosidae	Depredador generalista
Araneae	Labidognatha	Salticidae	Depredador generalista
Isopoda	Oniscidae	Sin identificar	Saprofitos/saprófagos
Coleoptera	Polyphaga	Curculionidae	Xilófago/ perforador de tallos
Coleoptera	Polyphaga	Scarabaeidae	
Díptera	Nematocera	Bibionidae	Nectarívoros/polinívoros
Díptera	Nematocera	Tupilidae	Saprofitos/saprófagos
Díptera	Nematocera	Muscidae	Saprofitos/saprófagos
Díptera	Nematocera	Culicidae	Nectarívoros (machos) y hematófagos (hembras)
Heteróptera	Cimicomorpha	Raduviidae	Depredador
Homóptera	Auchenorrhynncha	Cicadellidae	Fitófago/Succionador de savia
Hymenóptera	Apocrita	Ichneumonidae	Parasitoide
Hymenóptera	Apocrita	Apidae, Bombus	Nectarívoros/polinívoros
Lepidoptera	Heterocera	Arctiidae	Nectarívoros/polinívoros
Odonata	Zigoptera	Coenagrionidae	Depredador especialista

Grupos taxonómicos más representativos

Las observaciones realizadas en el Humedal Tibanica indican que la comunidad de artropofauna es poco diversa, se resalta lo siguiente:

- Dípteros (zancudos y moscas): grupo que se observa con mayor frecuencia.
- Homópteros (Cicadellidae): presentan una mayor frecuencia que otros órdenes.
- Heteróptera (chinches): presentan individuos de la familia Raduviidae; se observaron, aunque escasos, en el cinturón de pastos en la zona marginal al humedal.
- Himenópteros: el abejorro Bombus no fue atrapados pero se observó sobre las flores de Trifolium y Taraxacum, mientras que Ichneumonidae fue capturado en la zona de matorrales del arbusto *Baccharis latifolia*, *Schoenoplectus californicus* y *Pennisetum clandestinun*.
- Coleópteros: Curculionidae (xilófago, perforador de tallos) observados.

Los insectos acuden a los excrementos de forma secuencial, en una primera oleada aparecen los Dípteros (fundamentalmente Muscidae y Scatophagidae) que acuden principalmente a ovopositar. Los Scarabaeidae (comedor de hojas) forman bolas de excremento que transportan fuera de la fuente de alimento enterrándolas a cierta distancia de la misma, sirviendo de alimentación o cría. A continuación, coincidiendo en parte con la llegada de las moscas, aparecen diversas familias de coleópteros, siendo las más características Hidrophilidae, Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Aphodiidae y Geotrupidae, de estas, las tres últimas son coprófagas y las tres primeras fundamentalmente depredadoras. Por último, acuden a las heces otros grupos de animales formados en su mayor parte por ácaros, nemátodos y lombrices de tierra.

La clase Aracnida, orden Aranea está presente en el humedal con tres familias Araneidae, Lycosidae y Salticidae; aunque son escasos los ejemplares observados. La familia Araneidae se encontró asociada principalmente a las zonas de matorrales del arbusto

Baccharis latifolia, mientras que Salticidae se halló en la vegetación de helófitos (junco) con *Pennisetum clandestinum*. Lycosidae se vio vagando sobre la zona de pasto y en el jarillón.

Se observaron dos moluscos *Helix aspersa* (especie exótica) y *Physa sp.* observaron asociada a la vegetación *Lemna sp*.

Conclusiones

Se observó un número mayor de especies de las reportadas para el Humedal Tibanica en los trabajos de Amat y Blanco (2003), Amat y Quitiáquez (1998) y Calvachi (2003). Sin embargo, las abundancias no son significativas, ya que en los diferentes muestreos fueron pocos los individuos capturados.

Las aves son el grupo identificado que consume insectos. Entre las especies (13) observadas y reportadas para el Humedal Tibanica las siguientes consumen insectos (11) en su dieta: *Bubulcus ibis*, *Gallinula chloropus*, *Gallinula melanops bogotensi*, *Notiochelidon murina*, *Porphyrula martinico*, *Thraupis episcopus*, *Tringa solitaria*, *Turdus fuscater*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Zonotrichia capensi*. De las especies reportadas para Tibanica, pero no observadas, que también consumen insectos se encuentran *Cistothorus apolinari*, *Coccyzus americanus*, *Gallinago nobilis*, *Molothrus bonariensis*, *Podilymbus podiceps*, *Rallus semiplumbeus*, *Sturnella magna*, *Tyrannus tyrannus*, *Vanellus resplendens*, *Vireo olivaceus*. Un total de 21 especies reportadas para Tibanica consumen insectos.

La comunidad de insectos acuáticos es muy pobre (de acuerdo a los datos de zooplancton, perifiton y bentos de este estudio), por lo que deben existir ambientes entre la vegetación acuática flotante y herbazal que sustente poblaciones que permitan una oferta para la avifauna que visita y reside en el humedal.

Dinámica de la vida silvestre

Como es conocido, la biodiversidad es un bien (anteriormente, recurso) que debe conservarse para beneficio de las presentes y futuras generaciones, indispensable para la sobrevivencia e importante por el uso económico, social, cultural y estético que ofrece. Sin embargo, el deterioro de ecosistemas que ocurre en las zonas urbanas, la fragmentación y reducción de las áreas que contienen las especies silvestres son causas de extinción local de especies. La dinámica de las poblaciones silvestres que son susceptibles de extinción está determinada por:

1. Bajo nivel de reproducción que impide la recuperación rápida de las poblaciones.
2. Hábitos de alimentación especializados. Si se elimina su única fuente de alimento, la especie desaparece. Los colibríes (*Colibrí coruscans*, *Acestrura mulsant*) son un ejemplo de alimentación especializada (en Tibanica son escasas las especies vegetales que proporcionan alimento y sitio de anidación a estas aves por lo que han desaparecido). Ellos han evolucionado conjuntamente con la planta de donde extraen su alimento.
3. Especies que requieren grandes cantidades de alimento (mayores a la oferta ambiental) y de áreas amplias. Por ejemplo, los mamíferos que han sido reportados para Tibanica, como *Didelphys albiventris* (chucha de oreja blanca), *Anoura geoffroyi* (murciélago trompudo de Gray), *Mustela frenata* (comadreja común) y *Cavia porcellus anolaime* (curí) no cuentan con un hábitat adecuado para mantener poblaciones viables.

4. Hábitat de reproducción o de anidamiento especializado. Por ejemplo, la falta de vegetación acuática que permita soportar nidos (requerido por *Podilymbus podiceps* -pato zambullidor- que no se observa actualmente en Tibanica), de árboles de para anidar o troncos y huecos en troncos que requieren especies como *Tyto alba* -lechuza-, la cual hace parte de los mitos de los muiscas).
5. Especies endémicas (aquellas que sólo habitan en un lugar específico) para los humedales de la Sabana de Bogotá se tienen, por ejemplo, en aves *Agelaius icterocephalus* (monjita), *Cistothorus apolinari* (cucarachero de pantano) y *Rallus semiplumbeus* (tingua bogotana). La primera fue observada en este estudio las otras dos no fueron avistadas, pero no se descarta su presencia.

   Mamíferos endémicos propiamente dichos no hay en la Sabana de Bogotá. *Cavia porcellus anolaimae* J.J. Allen (curí, sucuy nombre chibcha) habita la periferia de pantanos, lagunas, turberas y orilla de cañadas, fue domesticado desde la época precolombina. Esta especie fue reportada para Tibanica, pero no fue observada en este estudio.

   En reptiles se encuentra *Anadia bogotensis* W.H. Peters (Familia: Teiidae), la cual habita bosque, matorrales y páramos; hace nidos comunales. No fue observada en Tibanica en este estudio.

   Dentro de los anfibios endémicos se tienen *Colostethus subpunctatus* Cope, cuyo hábitat se encuentra en bosques y páramos, no tolera ambientes de tendencia seca, a nivel altitudinal se distribuye entre 2.400 y 4.000 msnm, al igual que *Eleutherodactylus bogotensis* W.H. Peters y *Eleutherodactylus buergerii* Werner. *Bolitoglossa adspersa* W.H. Peters (charchala) habita el bosque húmedo y páramo. No fueron observadas en Tibanica durante este estudio, pues al parecer las condiciones del agua no hacen viable la reproducción[1].

   Peces endémicos de la sabana de Bogotá. *Grundulus*[2] *bogotensis* Valenciennes (guapucha del muisca guapijicha, pescado blanco), se encuentra desde los 1.600 m (cuenca del río Suárez) hasta los 2.800 m de altitud; el género y la especie son endémicas. El género se originó en el antiguo lago de Humboldt. *Eremophilus mutisii* Humboldt (capitán, pescado negro, chimbe (muisca) habita en pantanos, vallados, lagunas y aguas de flujo lento; no sube por las quebradas, evita las aguas torrentosas; está representado en el valle de Tundama, valle de Ubaté, Sabana de Bogotá y Chiquinquirá. *Trichomycterus bogotensis* Eigenmann (capitán) tiene su hábitat en los cursos de agua torrentosos y quebradas, alcanza la parte baja del páramo; su distribución es más amplia que el anterior, alcanzando el piso templado hasta Santander. No fueron observadas en Tibanica en este estudio, las condiciones del agua no hacen viable la reproducción. Posiblemente nunca fueron habitantes de este humedal, pero si en la región.
6. Especies con patrones de migración fijos, como los halcones y águilas que migran anualmente de norte a sur para evitar el frío invierno. Se tiene noticias de la visita de aves migratorias en Tibanica. Se observó un individuo de *Tingua flavipes* en el litoral del humedal el día 15 abril del 2005.

[1] Para un análisis más amplio, consultar la Declaración de Chetumal que trata sobre la declinación de anfibios en América Latina, que plantea la perdida de anfibios por los problemas asociados a los humedales.

[2] Género monotípico.

7. Especies depredadoras como aves y mamíferos que salen de las áreas protegidas en busca de alimento, atacando aves de corral, ganado, cultivos o personas. Se tiene registro de avistamiento de *Elanus caeruleus*.
8. Especies que por su comportamiento se acerca a lugares peligrosos para ellas, como carreteras o fábricas. Es común observar animales muertos que continúan usando esa zona de forma natural. No se observaron animales muertos en las vías, por el momento los alrededores de Tibanica no presentan este problema.
9. La vida silvestre se ve afectada y reducida principalmente por un uso inadecuado de la oferta ambiental y de recursos y al tráfico ilegal de especímenes, productos y subproductos. Esto trae como consecuencia la consiguiente pérdida de hábitat, lo que reduce la capacidad de reproducción y alimentación. Las especies de fauna y flora silvestres fueron en el pasado fuente importante de alimentación (por ejemplo, los peces), así como usadas en medicina tradicional. Muchas de ellas hoy sobreviven con poblaciones reducidas o están en peligro de desaparecer.
10. La presencia de vida silvestre en sus propios hábitat es uno de los mayores atractivos del itinerario. La vegetación se muestra sin mayores problemas y no será difícil observar un gran número de especies en los distintos biotopos; sin embargo, para mantener poblaciones viables (observar) de especies de la fauna se presentan mayor dificultades. En la marisma, cuando se encuentra inundada, podremos observar una gran variedad de especies de la avifauna europea y africana.

Especies cinegéticas

Las especies que pueden ser objeto de caza se agrupan en dos grandes grupos: caza menor, que incluye todas las de tamaño igual o inferior al zorro, y caza mayor, que incluye todas las especies de tamaño superior. Para el cazo de Tibanica no se tiene especies que puedan ser objeto de caza, con la excepción de las tinguas y abuelitas (*Zenaida auriculata auriculata*) que son cazadas por personas del sector, sin fines de consumo o investigación.

Especies plaga

Una plaga es un organismo (animal, planta, bacteria, protozoarios, hongos) cuya actividad interfiere con la salud humana o su bienestar o que afecta sus ingresos económicos; se trata de organismos que reducen la disponibilidad, calidad o valor de un recurso importante para la humanidad. Un organismo cuya densidad de población excede un nivel arbitrario no aceptable para la humanidad, el cual resulta en un daño económico. Las plagas desde el punto de vista de impacto en la agricultura (afecta las plantas) se pueden agrupar en los siguientes tipos:

- Endémica: éstas se presentan en una región en gran número y siempre aparece como una amenaza importante para la producción de un cultivo dado.
- Esporádica: son especies que aparece con alguna frecuencia y puede no causar serios daños a la agricultura de una zona.
- Ocasional: son las especies que dadas unas condiciones ambientales especiales favorecen la aparición fugaz y se pueden causar daños importantes a los cultivos.
- Inducida: una especie que resulta del manejo inadecuado de control de sus depredadores naturales o producto de manipulación de laboratorio “hecha” por la humanidad como resultado de un mal manejo.

- Clave: es la especie que tiene mayor incidencia en la economía en el cultivo. Es la especie que representa la mayor amenaza para la producción agrícola en una región. Ocurre su presencia cada año con densidades altas de población.

Las clases de plagas pueden agruparse en cuatro categorías:

- Plagas nativas en cultivos (especies vegetales silvestres) nativos. Se quedaron durante domesticación.
- Plagas introducidas en cultivos (especies vegetales nativas) nativos. Poco comunes, las plagas no se pre-adaptan.
- Plagas nativas en cultivos introducidos. Muy comunes, la plaga "adopta" cultivo nuevo.
- Plagas introducidas en cultivos introducidos. Comunes la plaga viene con el cultivo.

Desde el punto de vista ecológico se pueden agrupar en especias plaga de estrategias *r* y *K*. Las plagas que siguen la estrategia *r* son aquellas que tienen las siguientes características: un gran potencial biótico, altas tasas de crecimiento poblacional, tiempos generacionales cortos, capacidad para dispersarse rápidamente, gran capacidad de localizar sus hospederos, explotan muy bien hábitat temporales, son oportunistas muy peligrosos para la agricultura. Las plagas que siguen la estrategia *K* son aquellas que son menos oportunistas, explotan hábitat más estables, son menos agresivas y tienen menor capacidad reproductiva.

Desde la perspectiva humana se considera *Zoonosis* toda enfermedad transmitida por insectos y animales (vectores) al ser humano. Entre éstas se cuentan, por ejemplo, el paludismo, dengue, alacranismo, oncocercosis, leishmaniosis y ricketiosis, cuyos agentes son las moscas alacranes, escorpiones, pulgas, chiches y gusanos que se encuentran en la tierra y que entran al sistema humano a través de la piel. Cuando las plagas afectan los animales se produce un tipo de zoonosis. Las principales zoonosis prevalentes en el trópico son Peste, Rabia canina y silvestre, Brucelosis melitensis y algunas parasitarias como Teniasis-Cisticercosis, Teniasis-Hidatidosis entre otras. Se conocen más de 100 agentes víricos y bacterianos que son zoonosis, pero la OMS (Organización Mundial de Salud) no sólo se ocupa de ellos, sino de enfermedades que afectan a hombres y en alguna ocasión considera otros animales que se podría comportar como zoonosis.

Las plagas dentro del contexto de bioindicador también son utilizadas, en particular en el campo de la conservación, para hacer referencia a aquellos organismos que con su presencia o ausencia, abundancia o rareza, permiten conocer las características y el estado de un ecosistema en especial, en determinado momento por ejemplo bajo situaciones de estrés, falta de controles biológicos, que pueden llevar a transformaciones profundas de un ecosistema para convertirlo en otro

Dentro de la ecología aplicada el concepto de control biológico está relacionado con la disminución de las poblaciones de especies plaga. La definición moderna y contemporánea de control biológico lo describe como el estudio, la importación, el aumento y la conservación de los enemigos naturales. Esto con el fin de incrementar la tasa de mortalidad, disminuir la tasa de natalidad e incentivar la emigración de las poblaciones de especies plaga.

Especies en peligro de extinción

Las especies reportadas para el Humedal Tibanica y que, en la actualidad, están en peligro de extinción o extintas en el área son: 1) Mamíferos, la chucha de oreja blanca

Didelphys albiventris, comadreja común *Mustela frenata* y el curí *Cavia porcellus anolaime*. 2) Aves, el cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* y la tingua bogotana *Rallus semiplumbeus.* 3) Peces, capitanes *Eremophilus mutisii* y *Pygidium bogotense*, la guapucha *Grundulus bogotensis*, actualmente extintos en el área, posiblemente habitaron en la microcuenca. 4) Reptiles representados por culebras *Atractus crassicaudatus* (culebra sabanera), *Liophis epinephelus bimaculatus* (culebra huertera) y el lagarto *Phenacosaurus heterodermus* (camaleón), no hay evidencia que habiten actualmente el humedal, están extintos localmente. 5) Anfibios, representados por *Hyla labiales* (rana sabanera) y *Colostethus subpunctatus* (sapito), no habitan el Humedal Tibanica, extintos localmente. Con base en lo anterior, la evidencia señala que continúa el paulatino deterioro ecológico del Humedal Tibanica.

Tabla III-11. Especies reportadas para el Humedal de Tibanica, no observadas entre mayo y junio 2005.

Cavia porcellus anolaime www-leec.univ-paris13.fr/.../ Cavia_porcellus.htm	***Didelphys albiventris*** http://animaldiversity.ummz.umich.edu/ site/accounts/information/Didelphis_ albiventris.html	***Mustela frenata*** http://www.discoverlife.org/nh/tx/ Vertebrata/Mammalia/ Mustelidae/Mustela/frenata
Cistothorus apolinari Tomado y modificado de Hilty y Brown, 2001. Guía de las aves de Colombia.	***Hyla labialis*** www.globalamphibians.org	***Atractus crassicaudatus*** SDA. Guía de Anfibios de Bogotá
Rallus semiplumbeus semiplumbeus Tomado de Molina-Prieto y Osorio-Olarte. 1995. Guía de aves Santafé de Bogotá.	***Liophis epinephelus bimaculatus*** SDA. Guía de Anfibios de Bogotá	***Eremophilus mutissii*** www.planetcatfish.com/.../ eremophi/686_

Colostethus subpunctatus
http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/references.php?id=3054

Oferta de hábitat

En la medida que se desarrolla la zona urbana y que se desarrolló la zona rural a expensas de los ecosistemas silvestres (naturales), éstos se han modificado o transformado con la consecuencia de eliminar y crear hábitat, lo que se traduce en el cambio de composición de especies, estructuras tróficas, flujos de energía, materiales e información.

Por ejemplo, con relación a los hábitat de las aves acuáticas, la comunidad de aves acuáticas presenta marcadas diferencias en relación al uso de los hábitat. El agua libre de vegetación, las zonas litorales con asociaciones de especies que forman juncales, herbazales o acumulaciones de vegetación flotante, el bosque inundable.

Vale la pena recordar que la sabana es atravesada de noroeste a sureste por el Río Bogotá, antes de la llegada de los colonizadores españoles, la cuenca debió estar cubierta por extensos humedales con bosques de ribera, las laderas de los cerros debieron estar cubiertas por bosques y matorrales de altísima diversidad faunística y florística. Progresivamente por el uso del suelo y su incorporación a la producción agropecuaria, minera y urbana han cambiado el paisaje por completo. Actualmente la región alberga la enorme ciudad de Bogotá, que se extiende por más de 25.000 ha y está habitada por casi siete millones de personas. El resto del altiplano y de los cerros primero fueron deforestado, luego 'reforestado' e invadido con especies exóticas, tanto leñosas como herbáceas y animales. Las planta más común que se introdujeron en la sabana son el kikuyo *Pennisetum cladestinum*, una gramínea africana que cubre rápidamente hasta las grietas del asfalto, los eucaliptos y las coníferas entre otras que han dado origen a nuevos ecosistemas, generalmente empobrecidos en biodiversidad.

4. LIMNOLOGÍA

Carlos Hernández, Heliodoro Argüello y Juliana Nates

El cuerpo de agua del humedal tiene un origen mixto, por una parte se encuentra la planicie de desbordamiento (humedal estacional, temporal) del antiguo Río Claro, el cual posteriormente fue transformado en un reservorio de agua para las épocas secas (por los dueños de la hacienda) que fue abandonado constituyéndose con el paso del tiempo en un humedal alimentado por las aguas del río (actual canal Tibanica, que transporta aguas residuales del Distrito Capital y Soacha), diversas intervenciones antrópicas han

afectando la estructura y funcionamiento del ecosistema acuático. Por otra parte, a medida que avanza el urbanismo en la zona, el humedal recibe mayores aportes de aguas lluvias que corren por la superficie y poco se disminuye el agua infiltrada.

El cuerpo de agua manifiesta la pérdida de profundidad, la reducción de la superficie (espejo de agua), el avance de la vegetación enraizada apoyada por procesos de terrificación, eutrofización, depósito de escombros en la zona de ronda y las obras adelantadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Desde el punto de vista térmico, Tibanica es un lago de tipo polimíctico. Las alteraciones en el régimen hídrico tienen consecuencias sobre la estructura y funcionamiento del humedal.

En el Humedal Tibanica se distinguen tres zonas:

- **Zona litoral**: zona de las aguas someras con penetración de luz hasta el fondo que puede mantener plantas enraizadas.
- **Zona limnética**: zona de agua abierta, hasta la profundidad de la penetración eficaz de la luz llamada nivel de compensación, donde se distribuye el plancton. Pero dada la alta turbiedad del agua y la escasa profundidad del cuerpo de agua, es poca la vegetación sumergida que puede existir.
- **Zona profunda**: áreas de fondo o agua profunda más allá de la penetración eficaz de la luz, está dada más por la alta turbiedad del agua (según observaciones de mayo del 2005) que por profundidad, la cual no pasa de 1,0 m. Durante las observaciones de campo, por ejemplo en seis puntos de muestro las profundidades fueron 66,0 cm, 49,0 cm, 42,5 cm, 43,0 cm, 30,0 cm y 40,0 cm. La navegación es dificultosa por la escasa profundidad.

PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS

Heliodoro Arguello

En sectores al sur de Bosa, en los cuales se encuentra el Humedal Tibanica, la precipitación alcanza valores entre 550 y 660 mm anuales, conformando una de las partes más secas de la ciudad y de toda la cuenca alta del Río Bogotá.

La cuenca que aporta agua al Humedal Tibanica está completamente urbanizada; sin embargo, no posee una infraestructura apropiada de desagüe, tanto de lluvias como de aguas servidas. El diseño de la estructura de desagüe está a cargo de la firma Salgado-Meléndez, en el marco del proyecto Agrológicas III.

El análisis teórico de la cuenca tributaria del humedal muestra que, para los diferentes períodos de retorno, la capacidad de almacenamiento es apropiada para mitigar la creciente correspondiente a una escorrentía con un periodo de retorno de 100 años.

Debido a la pendiente de la cuenca y a la existencia de una obra de desagüe, la cota de descarga al humedal de algunos canales es muy profunda, correspondiendo aproximadamente a 2,5 m por debajo del nivel del fondo del humedal. Lo anterior, contribuyó a que se concertara la construcción de una obra de pondaje aguas abajo del Humedal Tibanica, la cual será alimentada por los canales Agrológicas III y Los Laureles.

Los canales arriba mencionados transportan cerca del 60% del agua de toda la cuenca tributaria, de hecho si esa cantidad de agua es desviada hacia la obra de pondaje prevista, todo el balance hídrico del humedal se verá afectado y se requerirá agua proveniente de otra cuenca de drenaje, siendo esta una de las razones más poderosas

para considerar la conveniencia de conectar el Humedal Tibanica con el área de Potrero Grande.

La dinámica natural del agua en los humedales se basa en procesos cíclicos de degradación de la materia orgánica, bajo condiciones de aerobiosis y anaerobiosis, aunque en su mayor proporción se presenta esta última (en ausencia de oxígeno atmosférico), a través de la cual se producen gases (dióxido de carbono, metano y ácido sulfhídrico) además nutrientes que permiten alimentar la fitomasa del humedal.

Según el SDA[3], por tratarse de ecosistemas con una vida animal y vegetal, especialmente adaptada a condiciones físicas tan singulares como las anteriormente anotadas, no es totalmente pertinente evaluar su calidad ambiental utilizando los mismos parámetros de calidad de agua definidos para fuentes corrientes o ambientes de lagos y lagunas. Sin embargo, infortunadamente no se han establecido hasta ahora normas específicas para este tipo de ecosistemas y por lo tanto, es necesario utilizar los parámetros de calidad de agua establecidos por el Decreto 1594 de 1984.

Los parámetros químicos y bacteriológicos más representativos para conocer la calidad del agua de un humedal, son los que miden los procesos de degradación de la materia orgánica, como la Demanda biológica de Oxígeno (DBO), el Oxígeno Disuelto (OD), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), el Carbono Orgánico Total (COT) y los microorganismos del tipo coliformes. La mayoría de los humedales bogotanos han sido utilizados como reservorios de aguas residuales domésticas, lo que ha generado desde tiempo atrás que sus aguas estén eutroficadas.

La DBO indica la cantidad de oxígeno requerida por los organismos presentes en un cuerpo de agua para oxidar materia orgánica mediante procesos biológicos naturales en condiciones estándar. Sobre este parámetro desafortunadamente es muy poco lo que se conoce para humedales no degradados en el área de la Sabana de Bogotá; sin embargo, se considera que la concentración de este elemento en los humedales normalmente debe ser mucho mayor a la que se encontraría en un lago o laguna no perturbada por el hombre. En los humedales de la ciudad, la DBO presenta fluctuaciones que van de los 3 mg/l en el costado sur-occidental de Santa María del Lago (valor excepcional por cuanto en este costado el humedal recibe un vertimiento de aguas residuales y por lo tanto, se puede inferir que este dato está mal referenciado), hasta 1.020 mg/l en la parte baja del Humedal de Córdoba.

De acuerdo con la información disponible, los humedales donde se registraron mayores cargas de DBO en orden descendente son: Córdoba (1.020 mg/l), Torca (390 mg/l), El Burro (300 mg/l), Techo (195 mg/l), Jaboque (183mg/l), Capellanía (175mg/l), Santa María del Lago (110 mg/l) y Conejera (44mg/l: este valor también parece estar mal referenciado si se tiene en cuenta el elevado caudal de aguas residuales que recibe este humedal.

Si bien el D. 1594/84 no establece valores de DBO para determinar calidad de agua, se puede adoptar la propuesta de la OPS (1988), según la cual el valor máximo para aguas de buena calidad es de 30 mg/l. Con base en lo anterior, puede deducirse un elevado deterioro en la calidad hídrica de los diferentes humedales, siendo especialmente alarmante en el caso de Córdoba, donde se llega a superar hasta 40 veces el valor máximo establecido.

En lo referente al OD, la legislación colombiana (D. 1594/84) establece que para preservación de fauna y flora, los valores permisibles deben estar en concentraciones superiores a 5 mg/l para aguas dulces y frías. Los datos existentes para los humedales,

[3] Tomado de http//:200.14.206.180/ecosi/hum/his8.htm.

muestran en la mayoría de los casos que estos valores están por debajo de lo estipulado, lo cual contribuye a confirmar el deterioro hídrico de estos ecosistemas. Es necesario comentar que los registros de OD para el Humedal de Córdoba de 13,7 y 10,5 mg/l, tomados en la parte media del humedal parecen poco confiables, si se tiene en cuenta el alto estado de eutroficación de este humedal y el hecho de que en su parte superior, donde sería deseable esperar mejores condiciones de calidad del agua, los valores registrados de OD son escasamente de 0,10 y 0,14 mg/l.

La DQO mide la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente las sustancias orgánicas del agua y se encuentra relacionada con la DBO en proporciones que varían de acuerdo a los componentes asociados a la materia orgánica en degradación. Una relación donde no existen tóxicos es 1:3, mientras donde los hay puede ser mayor de 1:5.

Las concentraciones de DQO más bajas se presentaron en el humedal de Santa María del Lago (9 a 262 mg/l) y las más altas en La Conejera (154 a 16.000 mg/l). Por su parte la relación DBO:DQO más alta se presentó en este último humedal, con una proporción de 1:363, lo cual indica el apreciable deterioro de la calidad del agua y la presencia de una gran cantidad de sustancias no biodegradables y/o tóxicas.

La presencia de coliformes en el agua indica la existencia de contaminación bacteriana y constituye un indicador de degradación de los cuerpos de agua. Los coliformes fecales son bacterias que habitan en el intestino de vertebrados, incluyendo al hombre, cuya presencia en el agua es indicio de contaminación por heces. Para el caso de los humedales de la ciudad, los coliformes totales más altos se encontraron en Jaboque, con valores de 2’400.000 (NMP/100 ml) y los coliformes fecales en cercanía a los 1’100.000 (NMP/100 ml). El D. 1594/84 establece la concentración de coliformes en NMP de microorganismos/100 ml según la utilización que se le vaya a dar al recurso. Así para consumo humano, las concentraciones de coliformes totales no deben pasar de 1.000 microorganismos /100 ml, mientras que para preservación de fauna y flora, el nivel los valores más altos no deberían pasar de 5.000 unidades. En consecuencia, los valores registrados en los diferentes humedales, indican altos niveles de degradación del agua tanto por coliformes totales como fecales.

En cuanto a los elementos contaminantes y tóxicos, como es el caso de los metales pesados (no encontrados normalmente en humedales en estado natural), no existe mucho conocimiento, por lo cual es primordial reconocer a fondo las actividades industriales desarrolladas en las cuencas aferentes, pues es a través de este conocimiento, que se puede detectar el ingreso de este tipo de sustancias que llegarían a los humedales a través de los canales de aguas lluvias con conexiones erradas.

Las cuencas urbanas que presentan mayor actividad industrial y, por lo tanto, mayores riesgos de aportar sustancias contaminantes o tóxicas, son las de los ríos Fucha y Tunjuelo, cuencas a las que pertenecen los humedales del sur de la ciudad.

Para los humedales bogotanos no se han realizado análisis de agua que detallen metales pesados (mercurio, plomo, cromo, selenio y arsénico), con excepción del Humedal de Juan Amarillo, donde se ha observado que los valores registrados se encuentran dentro del rango aceptados por el Decreto 1.594 de 1984. El hierro presenta valores en todos los humedales donde se ha registrado, valores muy por encima de los establecidos por la normatividad vigente, lo cual evidencia alto grado de contaminación por este metal.

Siendo los humedales los receptores finales de las aguas lluvias y residuales de la ciudad, antes de que estas ingresen al Río Bogotá, es recomendable ubicar las fuentes de contaminación y buscar su tratamiento en el sitio de origen. Los elementos tóxicos al llegar primero al humedal pueden magnificarse o transformarse en sustancias más

deletéreas para la vida silvestre que aún persiste en los humedales capitalinos y, en determinados casos, puede llegar a constituir riesgo para la salud humana.

Resultados

La Tabla III-12 muestra los sitios de muestreo con sus coordenadas (Mapa Estaciones de muestreo -Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos) y las características fisicoquímicas y microbiológicas encontradas a través de los análisis de laboratorio a las cuales fueron sometidas las muestras obtenidas.

Características fisicoquímicas

En general, las aguas del Humedal Tibanica, en los sitios muestreados, se presentan como aguas duras, propias de ambientes que contienen altas cantidades de sedimentos, principalmente de naturaleza inorgánica. En este sentido el cuerpo de agua dentro del humedal contrasta dramáticamente con las aguas que entran al mismo (sitio 8), provenientes del Río Claro (canal Tibanica), pero también con las aguas en la salida del humedal en el sitio 7. Estos últimos sitios muestran características que se enmarcan dentro de lo esperado para aguas con sedimentos principalmente orgánicos.

Los valores de las sales encontradas en el cuerpo de agua del humedal son especialmente altas para un cuerpo de agua continental. Estos valores altos influyen en que la conductividad eléctrica tenga valores tan altos (superiores a 3.000 mS x cm^{-1}), que contrastan con los datos en la entrada y en la salida del humedal.

Los valores del nitrógeno total y de los nitratos muestran, de manera significativa, que el cuerpo de agua del humedal es menos influenciado por la carga orgánica si se compara con la carga inorgánica. A pesar de que los datos del fósforo total y de los fosfatos son relativamente altos, la productividad del cuerpo de agua podría estar limitada por el nitrógeno. Este aspecto aunque controversial, muestra el nivel de particularidad que tienen las aguas del Humedal Tibanica.

Tabla III-12 Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos muestreados en el Humedal Tibanica

Estación de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8
Coordenadas norte	4°36'35	4°36'35	4°36'30	4°36'28	4°36'24	4°36'34	4°36'20	4°36'30
Coordenadas oeste	74°12'45	74°12'54	74°12'51	74°12'41	74°12'46	74°12'50	74°12'44	74°12'44
Temperatura	21,28	20,42	19,45	22,36	21,8	20,52	18,00	18,00
pH	8,92	8,86	8,84	8,79	8,79	7,80	6,50	6,80
Conductividad (mS x cm^{-1})	3.442	3.370	3.259	3.747	3.820	1.500	402	756
Oxigeno disuelto	2,16	1,92	1,72	1,69	1,52	1,14	1,25	1,08
Alcalinidad	820	560	840	740	680	680	160	280
Cloruros (mg/l)	60,0	65,0	65,0	60,0	15,0	85,0	3,0	6,0
Dureza Total (mg/l de $CaCO_3$)	1.880	1.280	1.160	1.800	1.640	1.520	380	420
DQO(mg/l)	1.024	640	384	896	512	512	800	1.920
DBO (mg/l)	410	225	179	296	183	218	-	-
Fosfatos (mg/l)	7,37	8,77	7,10	4,32	4,05	15,19	0,64	0,97
Fósforo (mg/l)	33,60	33,60	34,70	36,40	32,50	30,80	7,68	15,64
Nitrógeno (mg/l)	9,01	10,96	8,64	8,75	7,02	14,19	43,12	56,56
Nitratos (mg/l)	0,601	0,685	0,617	0,547	0,540	0,887	3,140	3,350
Nitritos (mg/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002		
Amonio (mg/l)	27,58	26,75	25,07	28,13	33,24	30,33	6,97	6,95
Sulfatos (mg/l)	-	-	-	-	-	-	0,005	0,005
Sólidos Suspendidos (mg/l)	455	345	440	275	270	540	147	157
Sólidos Totales (mg/l)	3.160	3.180	3.384	3.134	3.250	2.382	266	338

Estación de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8
Sólidos Disueltos (mg/l)	2.705	2.835	2.944	2.859	2.980	1.842	119	181
Coliformes totales UFC/100 ml	$1,0x10^6$	$6,6x10^5$	$1,7x10^6$	$1,0x10^6$	$2,2x10^6$	$5,4x10^5$	$1,2x10^5$	$3,2x10^6$
E. coli UFC/100 ml	$3,0x10^3$	$4,0x10^3$	$2,0x10^3$	$7,9x10^4$	$5,4x10^4$	$8,0x10^2$	$4,3x10^4$	$3,6x10^5$

Nota: Las estaciones de muestreo de estos parámetros están ubicadas en el mapa de "Estaciones de muestreo de parámetros físicos, químicos y bacteriológicos".

Los contenidos de los sólidos (totales, en suspensión y disueltos) son mucho mayores en el cuerpo del humedal que en su entrada y salida. Este hecho tiene repercusiones en la turbidez y desde luego en la entrada de luz. Dado que, tal como se ha observado en otros parámetros, los valores son mucho mayores en el cuerpo del agua que en la entrada y en su salida, los datos sugieren un nivel de poca o nula movilidad hídrica en el área del espejo de agua del humedal.

Los valores encontrados para la DQO y DBO corresponden a valores promedio de algunos otros humedales de la Sabana de Bogotá. Dadas las condiciones especiales de este humedal, con base en lo señalado en los párrafos anteriores, el peso de la materia orgánica como responsable de la DQO y la DBO tendría que analizarse con reserva para este caso.

Características microbiológicas

De manera general, se aprecian altos contenidos tanto de coliformes fecales como de coliformes totales. El decreto 1594 de 1984 señala que las aguas para riego no pueden exceder 1.000 UFC para coliformes fecales y 5.000 UFC para coliformes totales. Todos los sitios exceden de lejos estas cifras.

Con base en lo anterior, es evidente que el humedal tiene un nivel muy alto de contaminación por materias fecales seguramente arrastradas por el canal Tibanica, pero también de las redes de desagüe de aguas lluvias que desembocan en el humedal.

BATIMETRÍA

Elizabeth Valenzuela y Miguelángel Bettín

Botía-Flechas y Ramírez-González (2001) realizaron un estudio sobre el Humedal Tibanica, que incluyó un levantamiento batimétrico para determinar las profundidades del cuerpo de agua, así como la determinación del fondo del humedal mediante sondeos directos dentro del mismo y sondeos en la fase sólida. Es importante anotar que el método empleado en este estudio fue seleccionado debido a "la poca profundidad y la cantidad de materias en suspensión". De acuerdo a este estudio, se encuentran dos cuerpos de agua en Tibanica, cuyas características se presentan en la Tabla III-13; el menor de los cuerpos se encuentra completamente invadido por *Juncus sp*.

Tabla III-13 Características de los cuerpos de agua del Humedal Tibanica, 2001.

Cuerpo de agua	Volumen (m^3)	Volumen (%)	Altura (m)
Mayor	103.624,19	84,12	0,90
Medio	19.555,50	15,88	1,50
Total	123.179,69	100,00	

Fuente: Botía-Flechas y Ramírez-González (2001). Nota: se reemplazo la palabra "lago" de la tabla original por cuerpo de agua.

En la actualidad, ingresa al humedal gran cantidad de sedimentos, basuras y sólidos flotantes en el sector que limita con el Municipio de Soacha. Estos elementos alteran su morfología constantemente y a gran velocidad, la principal evidencia de ello es la acelerada pérdida de su espejo de agua en los últimos años. Adicionalmente, en el estudio de caracterización del bentos y fitoplancton del humedal realizado por el IDEA-UN dentro del proyecto de Formulación del Plan de Manejo Ambiental (este estudio[4]), se encontró que la profundidad máxima del cuerpo principal de agua era de 66cm, mientras en el segundo era de 40cm, lo cual evidencia una pérdida del cuerpo de agua significativa en los últimos años en comparación con el estudio de Botía-Flechas y Ramírez-González (2001).

En estas condiciones, realizar o actualizar la batimetría del humedal impone una gran erogación que no será de mayor utilidad, ya que será obsoleta antes de intervenirlo, debido a los cambios morfológicos impuestos por el ingreso de residuos sólidos de todo tipo. Por lo tanto, un levantamiento topográfico y batimétrico sólo será útil cuando se decida implementar las obras que se propondrán en el plan de manejo del humedal y, por otro lado, se controle el ingreso de residuos y sedimentos.

[4] Estas profundidades se midieron mediante un tubo de aluminio de 2m de largo, marcado con una cinta métrica.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Carlos Hernández y Juliana Nates

Son varios los estudios que muestran el estado de la biota en los humedales dentro de los cuales se destacan los realizados por Amat y Quitiáquez (1998), DAPHNIA Ltda. (1995), EAAB - Estudios y Asesorías (1998), que sirve de base o referencia para emitir conceptos sobre la ecología y biota del Humedal de Tibanica. Se realizaron observaciones sobre los biotopos terrestres y acuáticos.

Clasificación limnológica

Atendiendo a las definiciones aceptadas internacionalmente, se considera al Humedal de Tibanica como un cuerpo de aguas somero creado artificialmente por represamiento y posiblemente mediante dragado, lo que transformó un humedal estacional en un reservorio de agua permanente, que durante el proceso de sucesión ha adquirido el actual aspecto de semi-naturalidad. Tibanica hace parte del sistema hídrico regional y es considerado dentro del ámbito funcional como remanente del gran complejo de humedales asociados con el gran lago que cubrió la Sabana de Bogotá durante parte del Plioceno y Pleistoceno, conocido como el lago Humboldt o laguna Tumha (SDA, 2000).

Tibanica es un cuerpo de agua somero con áreas de transición anfibia hacia la tierra temporalmente inundada u otra no inundada pero saturada de humedad, de carácter estacional o permanente. Su estado actual es fuertemente degradado y en proceso de continuo deterioro biótico (SDA, 2000; Alcaldía Mayor de Bogotá y SDA, 2002). En síntesis, Tibanica es un ecosistema de carácter relictual como remanente de un conjunto mucho más amplio que existió en el pasado en la Sabana de Bogotá.

Aspectos florísticos

Las plantas acuáticas están especialmente adaptadas para vivir en humedales permanentes o estacionales como charcas, arroyos, lagos, ríos y albuferas, donde no pueden vivir las demás plantas terrestres. Aunque proceden de familias muy diversas presentan adaptaciones semejantes y son una muestra del fenómeno de convergencia adaptativa. Los biotopos presentes en Tibanica (Tabla III-14) se pueden categorizar como vegetación flotante, vegetación emergente y vegetación sumergida. Ver anexo “Ficha flora acuática se resumen las características de las especies observadas en Tibanica”.

Tabla III-14. Biotipos de vegetación acuática y semiacuática en el Humedal Tibanica

	Enraizadas	Libres
Sumergidas	**Hyphydata** Géneros: Potamogeton y Egeria	**Mesopleustophytas** Géneros: Utricularia y Wolffia
Emergentes	**Helophytas** Géneros: Juncus, Typha, Bidens, Polygonum y Rumex	**Acropleustophytas** Géneros: Lemna, Limnobium, Eichornia y Azolla

Nota: En las salidas de campo realizadas no se observó vegetación de los biotopos Hyphydata, Mesopleustophytas.

Caracterización de la cobertura de macrófitas

Tabla III-15. Las macrófitas acuáticas y semiacuáticas encontradas en los humedales de la Sabana de Bogotá y de éstos observados en el Humedal Tibanica

Especie	Nombre vulgar	Biotipo	Tibanica*
Azolla filiculoides	Helecho de agua	Acropleustphytas	x
Baccharidastrum sp.		Helophytas	
Bidens laevis	Botoncillo	Helophytas	x
Carex sp1.	Cortadera	Helophytas	
Carex sp2.	Cortadera	Helophytas	
Cotula coronopifolia	Cotula	Helophytas	x
Cyperus rufus	Cortadera	Helophytas	x
Eichhornia crassipes	Buchón de agua	Acropleustphytas	x
Eleocharis sp. (E cf. Dombeyana)	Cebolleta de agua	Helophytas	x
Galium assendens	Coralito	Helophytas	
Gratiola bogotensis	Graciola de páramo	Helophytas	
Hydrocotile rannunculoides	Sombrilla de agua	Helophytas	x
Juncus effusus	Junco	Helophytas	x
Lemna sp.	Lenteja de agua	Acropleustphytas	x
Limnobium laevigatum	Buchón de agua	Acropleustphytas	x
Ludwigia peploides	Clavito	Helophytas	
Nasturtuim officinale	Berro	Helophytas	x
Polygonum hydropiperoides	Barbasco de pantano	Helophytas	x
Polygonum punctatum	Barbasco de pantano	Helophytas	
Polygonum segetum	Barbasco de pantano	Helophytas	x
Rumex conglomeratus	Lengua de vaca	Helophytas	x
Scirpus californicus	Junco	Helophytas	x
Senecio carbonelli	Margarita de pantano	Helophytas	x
Typha dominguensis	Enea o Espadaña	Helophytas	x
Zantadeschia aethiopica	Cartucho de pantano	Helophytas	

Nota: (x) Especies observadas en el Humedal de Tibanica.

Inventario florístico de macrófitas

Las especies observadas en Tibanica se presentan a continuación.

Azolla filiculoides (helecho de agua): se observó sólo en una pequeña charca en el sector formando una masa compacta que cubre el espejo de agua. Biotopo Acropleustophytas	***Eicchornia crassipens*** (buchón): poco abundante restringido a pequeñas manchas, en el pasado abundante. Biotopo Acropleustophytas	***Lemna cf minor*** (lenteja de agua): abundante, forma grandes masas de vegetación que se mueven por el espejo de agua. Biotopo Acropleustophytas

Limnobium laevigatum (buchón cucharita): especie muy frecuente en los humedales bogotanos, poco abundante durante las observaciones de mayo y junio. Sirve de alimento a las aves acuáticas especialmente a la tingua moteada. Biotopo Acropleustophytas	***Hydrocotyle ranunculoides*** (sombrillita de agua, oreja de ratón): forma pequeños parches asociada con Lemna y Eicchornia Abundante en el Canal Tibanica; se distribuye en varios puntos en el espejo de agua de Tibanica. Biotopo Helophytas	***Schoenoplectus californicus*** (junco): forma parches muy densos, se distribuye en la mayor parte del litoral de los espejos de agua; es una de las especies predominantes en el paisaje. Biotopo Helophytas
Typha cf. domingensis (enea): en el pasado fue más abundante; en la actualidad se ubica en dos parches, el más grande de los cuales es paralelo al canal Tibanica y ocupa una franja pequeña localizada entre el carreteable y los remanentes de una alcantarilla que atraviesa el humedal. Biotopo Helophytas	***Rumex conglomeratus*** (lengua de vaca): hierba que crece en suelos húmedos y temporalmente inundados, asociada ***Polygonum hydropiperoides***. Biopoto Helophytas	***Bidens laevis*** [L.] BSP (botoncillo): planta observada en varios lugares del Humedal, formando parches densos o mezclada con **Hydrocotyle** y **Lemna**. Biotopo Helophytas
Polygonum hydropiperoides, (barbasco de pantano, hierba de sapo): forma parches densos o se encuentra dispersa, crece en áreas húmedas. Son plantas herbáceas, erguidas perennes con tallos cilíndricos, glabros, nudos prominentes; hojas alternas, simples, enteras y lanceoladas. Biotopo Helophytas	***Cyperus negras*** (cortadera): crece en los ambientes húmedos y terrenos encharcados, actualmente forma pequeños parches. Biotopo Helophytas	***Cotula coronopifolia*** L. (botón de oro): hierba erguida, es común en fango y los suelos húmedos; se observa en suelos inundados, pero temporalmente. Biotopo Helophytas

Eleocharis cf. dombeyana Kunth. (cebolleta de agua, junco de espiga, velita): forma pequeños parches, crece en suelos húmedos y encharcados, se asocia con Pennisetum. Perenne, estolonífera, con tallos delgados cilíndricos, estriados, comprimidos, 5,0 a 24,0 cm de largo. Biotopo Helophytas

La vegetación flotante. Está formada por lentejas de agua *Azolla filiculoides* (helecho de agua), *Eichornia crassipens* (buchón), *Limnobium laevigatum* (buchón) y *Lemna sp.* las cuales flotan libremente por la superficie y son transportadas por el viento. Crecen en aguas ricas en nutrientes poniendo de manifiesto la eutrofia del agua. Forman un dosel que impide que la luz se difunda en el agua, por lo que debajo de ellas posiblemente no crecen praderas de plantas bentónicas.

La vegetación emergente. Enraizada en el fondo pero con crecimiento aéreo del tallo y hojas fuera del agua. Son varias las formaciones que caracterizan paisajísticamente el Humedal Tibanica.

Carrizales: formados por las eneas (posiblemente *Typha angustifolia* o *Typha domingensis*, no se encontraron especimenes fértiles.), que presenta una gran adaptabilidad y poder colonizador. Se extiende en las áreas menos profundas y en la periferia del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Juncales: en suelos con encharcamiento temporal se encuentran juncos *Schoenoplectu californicus*, *Juncus effusus*. Estos juncales, hasta hace pocos años frecuentes en las los humedales, hoy en día están seriamente amenazados por la ampliación de las praderas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*); en Tibanica están restringidos a una banda que se extiende entre él.

Plantas acuáticas: *Azolla filiculoides* (helecho de agua), *Eichornia crassipens* (buchón), *Hydrocotyle ranunculoides* (chupana, oreja de ratón), *Juncus effusus* (junco), *Lemna sp*. (lenteja de agua), *Lemna sp.*, *Limnobium laevigatum* (buchón), *Polygonum sp* (*P. hydropiperoides, P. sagetum*), (barbasco de pantano), *Typha angustifolia* (enea, espadaña), *Typha domingensis* (enea, espadaña), *Rumex sp*, (*R. crispus, R. conglomeratus, R. obtusifolius*), *Schoenoplectus californicus* (junco). Plantas leñosas son casi inexistentes, por ejemplo árboles comunes en bordes de cuerpos de agua como *Salix viminalis* (mimbre) y *Salix humboltiana* (sauce); no se encuentran en el humedal.

Según Rangel (2003) la vegetación típica de pantano se caracterizaba por la presencia de:

1. *Gratiola bogotensis* (graciola de páramo)
2. *Hydrocotyle ranunculoides* (chupana, oreja de ratón)

3. *Juncus effusus* (junco)
4. *Limnobium laevigatum* (buchón)
5. *Polygonum hydropiperoides* (barbasco de pantano)
6. *Polygonum punctatum* (barbasco de pantano)
7. *Rumex obtusifolius*
8. *Schoenoplectus californicus* (junco)
9. *Senecio carbonelli* (margarita de pantano)

Tabla III-16. Presencia de las especies en el Humedal de Tibanica. Muestreo realizado los días 25 de mayo y 19 junio de 2005

Nombre científico	No	Zonas de muestreo*				
		Z-1A	Z-1B	Z-2	Z-3	Z-4A
Azolla filiculoides Lam.	Sp34					
Bidens laevis	Sp35	x			X	x
Cotula caronopifolia	Sp36	x			X	x
Cyperus cf rufus (acuminata)	Sp37					x
Eleocharis dombeyana	Sp38	x			X	
Eichhornia crassipes	Sp39					x
Hydrocotile ranunculoides	Sp40				X	x
Lemna cf minor	Sp40	x	x	x		
Limnobium laevigatum	Sp42		x	x		
Nasturtuim officinale	Sp43				X	
Polygonum hydropìperoides	Sp44			x	X	x
Polygonum segetum	Sp45				X	
Typha cf latifolia (domingensis)	Sp46					x
Rumex conglomeratus	Sp47				X	x
Rumex crispus	Sp48	x			X	x
Schoenoplectus californicus	Sp49		x		X	x
Total		5	3	3	10	10

* La (x) indica presencia de la especie.

Tabla III-17. Presencia de las especies en el Humedal de Tibanica. Fecha: 8 y 20 de mayo de 2005

Nombre científico	No	Zonas de muestreo*				
		Z-4B	Z-4C	Z-4D	Z-4E	Z-5
Azolla filiculoides Lam.	Sp34					x
Bidens laevis	Sp35	x	x		x	x
Cotula caronopifolia	Sp36	x	x		x	x
Cyperus cf rufus (acuminata)	Sp37					
Eleocharis dombeyana	Sp38		x			
Eichhornia crassipes	Sp39					
Hydrocotile ranunculoides	Sp40	x			x	x
Lemna cf minor	Sp41	x				x
Limnobium laevigatum	Sp42	x				x
Nasturtuim officinale	Sp43					
Polygonum hydropìperoides	Sp44	x	x	x	x	x
Polygonum segetum	Sp45					
Typha cf latifolia (domingensis)	Sp46	x	x			
Rumex conglomeratus	Sp47					x
Rumex crispus	Sp48	x	x	x	x	
Schoenoplectus californicus	Sp49				x	x
Total		8	6	2	6	9

* La x indica presencia de la especie

Figura III-6. Familias de especies de plantas acuáticas Helophytas y Acropleustphytas

Conclusiones

Si bien el Humedal Tibanica presenta un alto grado de transformación del cuerpo de agua y del ambiente terrestre por proceso de potrerización por el avance del kikuyo, se observa que sostiene una comunidad de herbazal y juncal en regular estado, pero que imprime al paisaje de humedal un carácter reconocible. Si bien se presentan problemas ambientales en especial el *input* de aguas ricas en nutrientes que aceleran el crecimiento de la vegetación, depósito de escombros y basuras, el aplastamiento del juncal por invasores humanos, es posible recuperar el humedal para garantizar el cumplimiento del objetivo para el que fue declarado Parque Ecológico, esto es, la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, se requiere, en la medida que se mejore la calidad del agua y se incremente la profundidad, la introducción de vegetación acuática sumergida actualmente inexistente. Entre otras especies, se podrían introducir las siguientes *Callitriche nubigena*, *Myriophyllum quitense*, *Najas guadaloupense*, *Nitella clavata*, *Nitella flexilis*, *Eleocharis acicularis*. Esta vegetación es importante para reconstruir una estructura trófica acuática.

Con relación a la vegetación litoral y flotante se podrían introducir algunas especies para enriquecer la biodiversidad, si bien muchas especies presentes son características de humedales de la Sabana. Por ejemplo, *Agrostis palustres*, *Blechnum occidentale*, *Callitriche nubigena*, *Cortaderia bifida*, *Isoetes boyacensis*, *Isoetes glaciales*, *Juncus bogotensis*, *Juncus breviculmis*, *Ludwigia peruviana*, *Ludwigia peploides*, *Polypogon elongatus*.

Caracterización del fitoplancton

Clásicamente el término plancton reúne a aquellos animales y plantas habitantes de la columna de agua, cuyos movimientos son nulos o muy débiles como para contrarrestar el efecto de las corrientes. Los estudios del plancton se basan en muestras de agua que contienen ejemplares de diversos grupos taxonómicos planctónicos (bacterioplancton, protozoos -Flagelados o Mastigoforos, Rizopodos o Sarcodinos, Esporozoos y Ciliados-, fitoplancton y zooplancton) objeto del análisis. De acuerdo al tamaño, puede clasificarse como picoplancton -menos de 2 µm-, nanoplancton -2 a 20 µm-, microplancton -20 a 200 µm-, mesoplancton -200 µm a 2 mm- y macroplancton -más de 2 mm-.

Las asociaciones de microalgas (fitoplancton) que se encuentran en los cuerpos de agua (ríos, pantanos, océanos, etc.) poseen como característica importante la rápida variación en la composición de especies y densidades, proceso conocido como sucesión, el cual se efectúa mucho más de prisa en los ecosistemas acuáticos que en los terrestres. En general, en este último ambiente, lo que predomina en grandes extensiones son las zonas de bosque que representan, por así decirlo, asociaciones casi fijas en la evolución del ambiente vegetal. Por el contrario, en las asociaciones de fitoplancton, por una parte, el ciclo es corto y, por otra, las circunstancias en las que se desarrolla el biotopo son también más variables que en el medio terrestre.

A diferencia de lo que sucede en muchas de las comunidades naturales en su relación con el ambiente, las comunidades algales por efecto, por un lado, de sus ciclos de corta duración y por otro, por su especial fisiología en dependencia un tanto menor con el sustrato, alteran menos las características del ambiente en que se desarrollan. A efectos del estudio de las comunidades algales, conviene distinguir entre aquellas que están constituidas por individuos y las que realmente lo están por colonias de individuos.

Otro de los aspectos a los que se concede mucha importancia es la posibilidad de que las esporas o formas resistentes de estas especies aparezcan en masa en un momento determinado. En general, se encuentran ciertas cantidades de formas de reserva, pero pertenecientes a distintas especies. En este estado, la aparición de buenas condiciones ambientales para una determinada especie o grupos de especies será causa de que estas se desarrollen en masa, dando lugar a la aparición de un tipo de población que puede desviarse del señalado en ciclos anteriores. Con toda probabilidad, estas agrupaciones no influirán notablemente en las sucesiones algales y con el tiempo volverán a recuperar las características en el ambiente de que se trate. Lo anterior es especialmente importante en las poblaciones de algas planctónicas de agua dulce.

En las poblaciones lacustres son importantes a este respecto las apariciones en masa de cianobacterias (géneros *Anabaena* y *Spirogyra*, entre otros). Un grupo muy importante en los ecosistemas de acuáticos son las llamadas algas verdeazules (cianobacterias)[5]. Las algas de este grupo se caracterizan por ser organismos unicelulares o filamentosos que poseen clorofila a y una serie de pigmentos especiales del grupo de las ficobiliproteínas, tales como ficoeritrina (coloración rojiza) y ficocianina (coloración verde azulada); debido a la dominancia de la ficocianina sobre la ficoeritrina, tienen una coloración verde azulada, de ahí su nombre común. Tienen adaptaciones que les permitan sobrevivir en condiciones hostiles como sistema de fijación de nitrógeno atmosférico y presencia de toxinas para repeler ataques de los depredadores.

La eutrofización de los ambientes acuáticos es un proceso originado por el incremento de nutrientes, que se traduce en una alta y fluctuante densidad del fitoplancton y frecuentes cambios en su composición. Si bien los patrones en la secuencia de especies dominantes fueron claramente tipificados para lagos eutróficos templados, en relación a los períodos de estratificación y mezcla de la columna de agua, algunos lagos someros pueden permanecer todo el año en un solo estado sucesional (Cederwall y Elmgren, 1990; Ruiz, 1999), por ejemplo dominados por cianobacterias como parece que ocurre en Tibanica. Además, los disturbios provocados por factores externos (ingresos de aguas domésticas e industriales, el viento y las lluvias) alteran estas sucesiones, por lo que es necesario el análisis frecuente de la comunidad para conocer las respuestas de las especies a los cambios en las condiciones ambientales (Margalef, 1982).

[5] Actualmente se pretende introducir el término "cianoprocariotas" debido a que atendiendo a su citología son bacterias con pigmentos y no plantas como se refiere la terminación "-fícea" (cianofíceas –algas verdeazules).

Inventario florístico del fitoplancton

En total se observaron 40 especies en las seis estaciones de muestreo. Por grandes grupos, corresponden a 9 géneros y 20 especies de Cianobacterias, 4 géneros y 7 especies de Diatomeas, 7 géneros y 9 especies de Clorófitas y 2 géneros y 4 especies de Euglenófitas. La identificación de las especies observadas se baso en los trabajos de Anagnostidis y Komárek (1988), Parra *et al.* (1982, 1982a, 1982b, 1982c, 1982d, 1982e, 1983), Roldan (1992), Shapiro (1973), Streble y Krauter (1987), Yacubson (1974, 1980, 1984), Yacubson y Bravo (1982, 1986).

Tabla III-18. Especies de fitoplancton presentes en el muestreo del 2 mayo de 2005 y su abundancia (células/ml) en seis estaciones o puntos de muestreo limnológico (E1 a E6).

Especie	Estaciones					
	E 1 *Cel×ml^{-1}*	**E 2** *Cel×ml^{-1}*	**E 3** *Cel×ml^{-1}*	**E 4** *Cel×ml^{-1}*	**E 5** *Cel×ml^{-1}*	**E 6** *Cel×ml^{-1}*
Anabaena variabilis		1.408	1.408	3.754	4.067	
Chroococcus minutus	32.846				64.440	
Chroococcus minor	8.446	4.223	3.285		9.072	7.508
Chroococcus turgidus	19.707	25.338	18.769	15.328	16.266	15.015
Chroococcus limneticus	17.361		19.238	31.907	35.036	10.323
Chroococcus pallidus			12.200		2.815	
Coelosphaerium minutissima		938	5.161		626	3.128
Cylindrospermopsis sp1		2.815	12.200			9.385
Merismopedia sp1				10.323	12.513	
Merismopedia sp2	4.692	4.223				
Merismopedia sp3	4.223			9.385	7.820	4.379
Microcystis delicatissima			2.815	7.508		3.441
Microcystis sp1			2.346			5.318
Microcystis sp2	13.608	33.784		3.754	3.754	3.754
Cylindrospermopsi musicolas				1.564	1.877	
Coelosphaerium kuetzingianum		1.408	1.877			
Cylindrospermopsis raciborskii		48.799	20.646			111.989
Synechocystis aquatilis		2.346				
Cianófita no identificada				86.025	75.076	
Nitzchia sp			1		2	
Gomphonema sp	469					
Amphora sp	2					
Navicula sp1	3.754	9.385	2.346	3.754	11.261	4.692
Navicula sp2	2.346	2.346	3.285	4.692	5.318	1.877
Navicula sp3			469			
Navicula sp4				3.754	2.503	
Scenedesmus quadricauda	938			1	2	
Scenedesmus acuminatus				2	626	
Closterium acutum	11.261	15.484	3.754	2.815	938	4.067
Chlorella sp1	13.138	9.854	4.223	1.877	938	3.754
Closterium aciculare	5.631					
Ophiocytium parvulum			1			
Kitchneriella sp1	7.038	12.200	6.100		5.005	
Monoraphidium irregulare		6.100	6.100			3.754
Clorófita no identificada					313	

Especie	Estaciones					
	E 1 *Cel*x*ml*$^{-1}$	**E 2** *Cel*x*ml*$^{-1}$	**E 3** *Cel*x*ml*$^{-1}$	**E 4** *Cel*x*ml*$^{-1}$	**E 5** *Cel*x*ml*$^{-1}$	**E 6** *Cel*x*ml*$^{-1}$
Euglena intermedia			10	5	4	
Phacus curvicauda				3	3	
Phacus sp.				2	2	
Euglena sp.				2	2	

Tabla III-19. Iconografía del fitoplancton (mayo 2 de 2005).

Cia001, *Anabaena variabilis*	Cia016, *Chroococcus minutus*	Ci003, *Chroococcus minor*
Cia002, *Chroococcus turgidu*	Cia004, *Chroococcus limneticus*	Cia005, *Chroococcus*
Cia006, *Coelosphaerium cf minutissima*	Cia007, *Cylindrospermopsi*	Cia008, *Merismopedia sp1*
Cia009, *Merismopedia sp2*	Cia010, *Merismopedia sp3*	Cia011, *Microcystis delicatissima*
Cia012, *Microcystis sp4*	Cia013, *Microcystis sp5*	Cia014, *Cf Rhapidiopsis sp1*

Cia015, *Coelosphaerium kuetzingianum*	Cla017, *Synechocystis aquatilis*	Dp001, *Nitzschia cf apiculata*
DIP002, *Gomphonema sp*	DIP003, *Amphora sp*	DIP004, *Navicula sp1*
DIP005, *Navicula sp2*	DIP006, *Navicula sp3*	CL001, *Scenedesmus quadricauda*
CL002, *Scenedesmus acuminatus*	CL003, *Closteruim cf acutum*	CL004, *Chlorella sp.*
Cl005, *Closterium aciculare*	CL006, *Ophiocytium parvulum*	Cl007, *Kitchneriella*

CL008, *Monoraphidium irregulare*	EU001, *Euglena cf intermedia*	EU002, *Phacus curvicauda*

En la Figura III-7 se representa la abundancia total por punto de muestreo y en porcentaje por grupo. La estación E5 presenta la mayor densidad con un alto predomino del grupo de cianobacterias. La estación de muestreo E3 muestra la menor densidad con menor predomino de cianobacterias y un porcentaje significativo de clorófitas, similar a E1 y E2, ver la Tabla III-20 que resume los porcentajes de cada grupo.

Figura III-7. Abundancia de fitoplancton en células por mililitro por estaciones y en porcentaje por grupos.

Aspectos funcionales del fitoplancton

Las cianobacterias son el grupo más importante en el Humedal Tibanica, tanto por la abundancia como por el número de especies.

Tabla III-20. Porcentaje de abundancia relativa del fitoplancton observado en el muestreo de 2 mayo 2005 en seis estaciones (E1 a E6)

Grupo	Estaciones					
	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Cianófitas	69,4	69,4	79,2	90,9	89,7	90,6
Diatomeas	4,5	6,5	4,8	6,5	7,3	3,4
Clorófitas	26,1	24,2	16,0	2,5	3,0	6,0
Euglenófitas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Clorofila *a*

Una forma de valorar la abundancia del fitoplancton es cuantificar la concentración de pigmentos, para lo cual el más utilizado es la clorofila *a*, ya que está presente en todas las especies de microalgas. El estudio se realizó con datos de campo y examen de la bibliografía. Se seleccionaron seis estaciones de muestreo, representativas de los principales sectores del humedal: las estaciones 1, 2, 3, 4 en el cuerpo principal y la 4, 5 y 6 en la zona de influencia de las aguas residuales que llegan por el canal Tibanica y el alcantarillado de “aguas pluviales”. Para valorar la concentración de clorofila *a* se

utilizaron filtros de fibra de vidrio Whatman GF/C, 47 mm diámetro para concentrar la muestra y etanol para la extracción. Para el cálculo se usó la ecuación:

$$C_a = \frac{103 \cdot v \cdot A_{665}}{83 \cdot V \cdot L}$$

Donde, ***[C_a]*** = Concentración en µg/l de clorofila *a*, ***v*** = Volumen de etanol en cm^3, ***A_{665}*** = Absorbancia a 665 nm corregida, **83** = Coeficiente de absorción del etanol al 98 %, ***V*** = Volumen de agua filtrada [dm^3], ***L*** = longitud de la cubeta [cm]. Esta ecuación es una modificación realizada por Gocke *et al*. (2004) de la metodología según Lorenzen (1967), Parsons *et al.* (1984) y APHA (1981).

Los valores encontrados para Tibanica son relativamente bajos si se comparan con otros humedales. Los resultados se presentan en la Tabla III-21.

Tabla III-21. Concentración de Clorofila a (C"a" µg *x* l^{-1} ó mg *x* m^{-3}) observados en las salidas de campo de mayo 2 y julio 19 de 2005 al Humedal Tibanica

Datos	Estaciones					
	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Hora registro	15:28	14:48	14:20	13:33	12:56	15:08
Coordenadas norte	4°36'352	4°36'361	4°36'309	4°36'284	4°36'240	4°36'347
Coordenadas oeste	74°12'454	74°12'551	74°12'548	74°12'418	74°12'465	74°12'504
Mayo 02	6,70	17,62	9,93	6,45	8,69	10,42
Julio 19	sin dato	9,43	12,66	12,53	9,06	14,77
Julio 19 Producción primaria	sin dato	sin dato	15,10	13,86	sin dato	14,37

Nota: Las coordenadas se tomaron con un GPS Garmin Modelo II Plus.

La Figura III-8 muestra la variación en la concentración de clorofila *a* en los 6 puntos de muestreo; la muestra de julio en la estación E1 se perdió. Las muestras identificadas como P3, P4 y P6 corresponden a las muestras de agua utilizadas para valorar la producción primaria del fitoplancton.

Figura III-8. Concentración de Clorofila *a* en microgramos por litro (miligramos por metro cúbico)

Las cianófitas o cianobacterias son predominantes en aguas continentales (Margalef, 1983); en el caso del Humedal Tibanica la mayor parte de la clorofila proviene de este grupo taxonómico. Las cianobacterias tienen sólo una forma de clorofila (clorofila *a*) y pigmentos biliprotéicos (las ficobilinas) que funcionan como pigmentos accesorios de la fotosíntesis. Una clase de ficobilinas (las ficocianinas) son azules y tienen el máximo de absorción de la luz a unos 625 nm; junto con la clorofila *a*, verde, dan a estas su característico color verde azul.

Según los valores de clorofila observados 0,67 a 1,04 µg x litro^{-1} el nivel trófico del agua correspondería a un tipo β-Oligotrófico, según el sistema propuesto por Contreras-Espinosa *et al*. (1994).

Tabla III-22. Propuesta para categorizar los niveles tróficos de un cuerpo de agua

Categorías	Intervalo de concentración de clorofila mg clorofila ·m^{-3}		Índice trófico	
Ultraoligotrófico	0,000	0,122	0	9
α Oligotrófico	0,123	0,340	10	19
β Oligotrófico	0,350	0,940	20	29
γ Oligotrófico	0,950	2,600	30	39
α Mesotrófico	2,700	7,200	40	49
β Mesotrófico	7,300	20,000	50	59
α Eutrófico	21,000	55,000	60	69
β Eutrófico	56,00	155,000	70	79
γ Eutrófico	156,00	425,000	80	89
Hipereutrófico		>426,000	>90	

Tomado de: Contreras-Espinosa *et al*. (1994)

Tabla III-23. Caracterización del estado trófico

Estado trófico	Wetzel (1975)		Vollenweider (1968)	
	P T (*µg* ·l^{-1})	Profundidad disco de Secchi (*m*)	Biomasa de fitoplancton (*g* ·*m*$^{-3}$)	Clorofila a (*mg* ·*m*$^{-3}$)
Ultra-oligotrófico	<1-5	>4.6	<1	<2
Oligotrófico	0	>4.6	1-3	<2
Oligo-mesotrófico	5-10	4.5-3.8	0	2.1-2.9
Mesotrófico	10-30	3.7-2.4	3-5	3-6.9
Meso-eutrófico	10-30	2.3-1.8	0	7-9.9
Eutrófico	30-100	<1.7	5.-10	<10
Hipereutrófico	<100	0	>10	0

El proceso de eutrofización se manifiesta por la presencia de poblaciones características como cianobacterias y clorofíceas abundantes y vegetación litoral eutrófica como *Schoenoplectus californicus*, Typha, entre otras; así como por la mayor densidad de ciertas aves acuáticas como Gallinula, Ulica y Anas, entre otras.

Como es conocido, el uso del disco Secchi[6] indica la profundidad de un cuerpo de agua al ser sumergido en esta; el punto antes de su desaparición (visibilidad) en el agua corresponde al sitio en el cual llega aproximadamente el 18% de la intensidad lumínica en superficie, lo que en cierta manera está asociado al estado trófico del cuerpo de agua.

[6] El disco Secchi es un aparato simple usado para estimar la profundidad de visibilidad del cuerpo de agua, que consiste en plato circular pesado, de 30 cm de diámetro, pintado de blanco y negro en cuartos opuestos, y atado a una línea calibrada.

El índice de diversidad (Shannon-Wiener en decit, es decir, logaritmo en base 10), se muestra en la Figura III-9. Se representa el índice de diversidad y el índice de diversidad máxima posible si todas las especies estuvieran equitativamente representadas. En general, el índice de diversidad es bajo (el máximo valor posible está alrededor de 5 decit). En este contexto, los valores están entre 0,75 a 1,09 decit. Por otra parte, se observa un mayor predomino en las estaciones E4, E5 y E6 que hace disminuir el índice de diversidad. La baja diversidad y alto predominio de ciertos grupos son características de ambientes muy tensionados o perturbados por factores externos e internos.

Figura III-9. Índice de diversidad de Shannon-Wiener en decit.

El análisis de agrupamiento (con base en el número de especies y su abundancia) que se muestra en la Figura III-10 muestra que las estaciones E4 y E5 son muy similares, mientras que las otras estaciones tienen poca similaridad, esto indica un grado de heterogeneidad espacial en el sector de esta sección del cuerpo de agua. Por otra parte, el análisis de correspondencia muestra que ocurre una heterogeneidad espacial si bien los puntos de muestreo E4 y E5 tienden a ser más similares las otras son menos similares, aunque E3 y E6 se parecen un poco entre sí con respecto a los otros sitios. En la Figura III-11 se observa la gráfica del análisis de correspondencia que muestra una mayor similaridad entre las estaciones E4 y E5 y la diferencia entre estas y las restantes.

Figura III-10. Análisis de agrupamiento muestra una baja similaridad entre los puntos de muestreo, indicando heterogeneidad espacial pero se observa que las estaciones que están en la zona de mayor influencia de aguas polutas (E4 y E5) se agrupan.

Figura III-11. Análisis de correspondencia muestra que existe una mayor similaridad entre las estaciones E4 y E5 y la diferencia entre éstas y los demás puntos de observación.

Producción primaria del fitoplancton

En todos los ecosistemas acuáticos el primer eslabón de la red trófica está organizado por la comunidad vegetal formada por el fitoplancton, perifiton y macrófitas acuáticas, la cual tiene la capacidad de convertir energía lumínica solar y sustancias inorgánicas (bióxido de carbono, nitrógeno, fósforo y otros elementos) en materia orgánica fuente de energía para los heterótrofos (consumidores) mediante el proceso de la fotosíntesis y como subproducto libera oxígeno. En el caso de la vegetación que vive dentro del agua el oxígeno liberado queda disuelto y es aprovechable por los organismos aerobios acuáticos. Por otra parte, la producción primaria de la comunidad fitoplanctónica determina de manera directa e indirecta la productividad secundaria y por tanto

condiciona los flujos de energía por la vía heterótrofa y detrítica de los cuerpos de agua (González, 1988). Se utilizó el método de botellas claras y oscuras (Gaarder y Gran, 1927, modificado por Hernández y Goke, 1990).

La comunidad del fitoplancton posee una estructura definida y condicionada por atributos biológicos, físicos y químicos. Dentro de éstos los más reconocidos son la composición de especies y la abundancia de las poblaciones, está condicionada por factores ambientales locales (Estévez, 1988). Las comunidades de fitoplancton son muy sensibles a cambios de las características fisicoquímicas del agua (Morales, 2001). Es así como la presencia de especies y la densidad de sus poblaciones en las comunidades de fitoplancton se relacionan con procesos que afectan de forma positiva o negativa las condiciones físicas y químicas de los cuerpos de agua.

En el presente estudio se buscó caracterizar la estructura y producción primaria de la comunidad fitoplanctónica, con el fin de conocer su variación en la dimensión espacial y relacionar las características estructurales con las características ambientales, en especial los cambios en el régimen hidrológico y en las características físicas y químicas de las aguas.

En el estudio realizado se buscó establecer objetivamente las alteraciones en el ecosistema acuático para ello se tuvo en cuenta información obtenida de los análisis factores químicos y físicos del cuerpo de agua y canal Tibanica, para determinar científicamente los efectos ambientales generados en el funcionamiento del Humedal Tibanica por la entrada de las aguas residuales.

Como indicador biológico se utiliza la comunidad fitoplanctónica, dado que este componente tiende a cambiar rápidamente como respuesta a los tensores ambientales locales (Estévez, 1988; Branco, 1984). Así la presencia de ciertos organismos y su abundancia se pueden relacionar con procesos que afectan de forma positiva o negativa a los cuerpos de agua. Se han definido dos ambientes, a saber: (i) dulceacuícola con conductividades menores de 700 µS *x* cm^{-1} y (ii) salobre con conductividades mayores de 700 µS *x* cm^{-1}.

En el caso del Humedal Tibanica se observa un proceso de mineralización de las aguas (salinización), que actualmente supera los 2.000 µS$x cm^{-1}$. Los valores habituales van de menos de 50 µS/cm o menos en aguas muy puras, hasta 500 a 1000 µS/cm para las aguas fuertemente mineralizadas.

<u>La comunidad del plancton</u>. La productividad del fitoplancton es poco importante, ya que la vía detrítica predomina, pero no es despreciable el trabajo que realiza el fitoplancton y el perifiton para suministrar oxígeno al agua (subproducto de la fotosíntesis). La alteración en estructura de la comunidad fitoplanctónica, en términos de composición y diversidad, está condicionada por la entrada de aguas polutas y la concentración de sedimentos orgánicos a lo largo de años de vertimiento de aguas residuales.

Se ha identificado que la urbanización (Bogotá y Soacha) y las obras de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Soacha generan cambios en el régimen hídrico de la microcuenca del Humedal Tibanica, ya que afectan la cuenca del Río Tunjuelo y las microcuencas del Río Claro y demás cursos de agua que recogen las aguas de los cerros orientales de la Sabana de Bogotá en el sector y las explotaciones mineras (canteras) e industriales de Cazucá.

Uno de los impactos ampliamente documentados en la literatura es la alteración de la productividad de los ecosistemas (WCD, 2000). Los resultados muestran bajos valores de producción primaria fitoplanctónica que es uno de los componentes importantes en el

funcionamiento de los ecosistemas acuáticos (oferta de alimento, oxigenación de las aguas). Es muy posible que los problemas de eutrofización (en el caso especifico, hipertrofia) que se ha observado en este estudio en el Humedal de Tibanica tengan su origen en un tiempo anterior (no existen estudios previos que indiquen esta situación) al proceso de urbanización, pero es evidente que la industria y la densidad de viviendas son actualmente los principales factores de impacto no deseable (eutrofización de las aguas), pero también el diseño y operación de las obras civiles de conducción de las aguas residuales y pluviales.

La densidad de fitoplancton se manifiesta en la concentración de clorofila *a* y es consecuente con otros indicadores (densidad y producción primaria de fitoplancton). Actualmente las altas densidades de fitoplancton (cianobacterias, el grupo más importante) afectan este cuerpo de agua salobre. El reducido número de especies indica cambios muy frecuentes en las condiciones ambientales (factores externos) que podrían estar asociados en parte a los ingresos de agua poluta, pero también al proceso de enriquecimiento de sales minerales -evapotranspiración, déficit hídrico- (Hernández y Goke, 1990; Hernández, 2001; Cole, 1979; Day *et al*., 1982. Por otra parte, la presencia de cianobacterias es un indicador de problemas de eutrofia o mejor hipertrofia.

Se prevé un buen suministro de nutrientes (aguas polutas) y una oferta alta de energía (materia orgánica) para los heterótrofos (principalmente para bacterias del plancton o bacterioplancton) producto de la entrada de materiales orgánicos y de la producción *in situ*. La actividad metabólica del fitoplancton no es alta debido a dos factores condicionantes, en particular la alta turbiedad del agua (limita la zona fótica a unos pocos centímetros). En la Figura III-12 se puede observar el comportamiento de la producción primaria en al columna de agua, esta es menor a la unidad, si bien la tasa de fotosíntesis es alta.

Figura III-12. Producción primaria fitoplanctónica en el Humedal de Tibanica.

Consideraciones generales

El complejo de ecosistemas de humedal existentes en la Sabana de Bogotá se encuentra en un proceso muy activo de deterioro por el ingreso de aguas residuales. Uno de los efectos ambientales más importantes identificados, desde el principio, es la alteración del régimen hidrológico en la cuenca y en particular en la Sabana de Bogotá. La visión hasta el presente es la correspondiente a condiciones de lluvias y medios a altos caudales del río Claro-Canal Tibanica (durante fenómeno de la Niña cuando el volumen de agua es mayor). No se tiene tampoco información precisa del escenario ante una condición de "El Niño", es decir en un período de sequía que se traduce en caudales muy bajos, escasas lluvias. Lo anterior justifica la continuación del monitoreo ambiental para que sus productos sean útiles en la toma de decisiones de las entidades administrativas ambientales y se vea la necesidad de garantizar un caudal ecológico de agua limpia al humedal Tibanica.

Otros de los efectos identificados que causa directa o indirectamente la alteración del régimen hídrico son los cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de humedal. Los efectos nocivos para la diversidad biológica (cambio de la estructura trófica y flujos de energía), alteración de la estructura trófica, la salud del ecosistema y deterioro de la calidad del agua. A lo anterior se suman los impactos de otras actividades humanas directas en el área como: (i) uso del suelo de los planos inundables, urbanismo; (ii) construcción de diques para dejar espacio para la formación de zonas de inundación, es decir eliminar las zonas de humedal temporal de aguas altas; (iii) vertimiento de agua de mala calidad a los cuerpos naturales (Río Claro), vertimientos de aguas poluentes de los centros urbanos; (iv) uso de los cuerpos de agua como receptores de basuras a lo largo de la cuenca, y (v) relación con los cambios en el volumen de las aguas (regulación de caudales que se originan en los sistemas de transporte de agua pluvial y poluentes) y alteraciones en la duración de los caudales del río-canal Tibanica que también contribuyen a los efectos no deseados arriba anotados.

Como se deduce de lo anterior el agua pura tiene una conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos. Por esto se emplean los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos; como la temperatura modifica la conductividad las medidas se deben realizar a 20ºC. En la Tabla III-24 se presentan algunos valores comparativos.

Tabla III-24. Valores de conductividad de algunas muestras típicas agua.

Temperatura de la muestra 25°C	Conductividad [µS/cm]	Referencia
Agua ultra pura	0,05	APHA,1981
Agua de alimentación a calderas	1 a 5	APHA,1981
Agua potable	50 a 100	APHA,1981
Aguas mineralizadas	1.000	APHA,1981
Agua de mar	53.000	APHA,1981
Embalses colombianos	14 y 90	Roldán, 1992
Humedal Tibanica Mayo-Julio 2005	2.417 a 3.844	IDEA-UN, este estudio

Según el IDEAM[7], en Colombia la calidad del agua superficial (usando como indicador el registro histórico de conductividad eléctrica entre los años 1976-1999) se clasifica en los siguientes rangos de valores: 0-100; 100-200; 200-400; 400-600; 600-800; 800-1.000 y > 1.000. En las aguas interiores de Colombia se presentan aguas con conductividades mayores de 1.000 $\mu S x cm^{-1}$ en dos áreas, una de las cuales está en la Sabana de Bogotá.

[7] Tomado de: www.ideam.gov.co/indicadores/calidad6.htm. 2005.

Caracterización del zooplancton

Introducción

El zooplancton está constituido por organismos heterogéneos, generalmente microscópicos, que viven a lo largo de la columna de agua, tanto en medios continentales como marinos. Estos animales son principalmente rotíferos y crustáceos, dentro de estos últimos, branchiópodos y copépodos. Son numerosos otros grupos taxonómicos que aparecen acompañando a estos organismos planctónicos; entre ellos se destacan los protozoos que son los microorganismos más abundantes de la microfauna, los Ciliophora o ciliados, los Rizópodos que son amebas que viven en el interior de capsulitas que ellas mismas fabrican, normalmente con pequeños granos de sedimento; los ostrácodos, que son bentónicos; nemátodos o gusanos de cuerpo cilíndrico frecuentemente parásitos, que viven entre la materia orgánica del suelo y suelen pasar al plancton accidentalmente a causa del arrastre por las escorrentías de las lluvias y el viento desde las orillas, o en la zona de desembocadura del río a un lago o un embalse, donde los organismos bentónicos o litorales son igualmente arrastrados por la corriente de agua.

El zooplancton de agua dulce se caracteriza por la presencia de especies de tres grupos de animales invertebrados: los rotíferos (casi exclusivamente en agua dulce), los crustáceos en particular el grupo de los copépodos (especies de ambientes de agua dulce, salobre y marinas, se subdivide en Calanoidea, Cyclopoida y Harpaticoida) y los cladóceros (especies que viven sobre todo en ambientes de agua dulce). Estos tres estos grupos tienen especies adaptadas al biotopo pelágico (agua abierta), litoral (vegetación) y ambientes bénticos (inferiores).

Dentro de las especies del zooplancton se diferencian las euplanctónicas, es decir, las que viven propiamente en la columna de agua y las litorales que se desarrollan preferentemente en las orillas, entre la vegetación acuática, en el perifiton o comunidad de algas que viven adheridas a las piedras de las orillas, o entre la materia orgánica. A continuación, se presenta una serie de características de los principales grupos taxonómicos que constituyen el zooplancton.

Los **protozoos** son los microorganismos más abundantes de la microfauna en los fangos activos y pueden llegar a alcanzar valores medios de 50.000 ind/ml en los reactores biológicos constituyendo aproximadamente el 5% del peso seco de los sólidos en suspensión del licor mezcla.

Los protozoos están representados por flagelados, amebas y sobre todo ciliados. Cada uno de estos grupos desempeña una función concreta en el sistema, su aparición y abundancia reflejan las distintas condiciones físico-químicas existentes en los ambientes acuáticos. En las muestras de agua de Tibanica se observaron varias especies de ciliados (Ciliophora) que se identificaron como pertenecientes a los géneros *Colpoda* y *Paramecium* y las amebas (Rhizopoda) pertenecientes al género *Centropyxis -C. cf aculeata-* (Thorp y Covich, 1991).

Los **rotíferos**, organismos pluricelulares, de pequeño tamaño, visibles a través de microscopía óptica, se caracterizan por presentan un órgano rotatorio, con cilios, de movimiento giratorio con el cual generan fuertes corrientes de agua que les sirven para captar su alimento. El tamaño de estos organismos se encuentra entre 0,05 y 1,50 mm, se reproducen por partenogénesis y ocasionalmente de forma sexual; se alimentan de fitoplancton, detritos, bacterias y de otros rotíferos; predominan en ambientes eutróficos, no limitados por fósforo y con peces planctívoros; viven alrededor de una semana.

En Tibanica se observaron dos especies pertenecientes a los géneros *Brachionus* y *Keratella*; la especie perteneciente al primer género fue muy abundante en las estaciones 1, 2 y 3 y ausente en 4 y 5, estas últimas afectadas por aguas que entran del canal Tibanica. Se observaron muchos individuos maduros y en estado reproductivo. Las dos especies son del grupo loricados, es decir, que presentan una especie de armazón externo pesado, llamado lóriga, son especies filtradoras de partículas orgánicas u organismos vivos menores, como protozoos, bacterias o algas muy pequeñas correspondientes al picoplancton y nanoplancton (Arndt, 1993; Pace y Orcutt, 1981).

Los **crustáceos** se diferencian de los demás artrópodos por poseer dos pares de antenas, un par de mandíbulas, dos pares de maxilas y respirar por branquias. El caparazón puede ser plano, alargado y dorsal (en Notostraceos y Braquiuros), en cuyo caso no está soldado a ningún segmento del tórax; también puede ser bivalvo (Ostrácodos y Concostraceos), en cuyo caso engloba a todo el cuerpo, fusionado sólo en la parte cefálica, o bien puede dejar libre la parte de la cabeza (Cladóceros). Los crustáceos tienen el cuerpo dividido en cefalotórax y pleon (o abdomen). Presentan un tipo de larva especial, la larva nauplius o, en otros casos, el estado nauplius, que es equivalente pero que se da dentro del huevo en crustáceos que no tienen larvas. La taxonomía de los crustáceos es compleja.

Los copépodos son grupo muy diversificado que agrupa unas 9.000 especies; las especies de vida libre son fáciles de reconocer, pero resultan problemáticas las parásitas (sólo se pueden definir por los estados de desarrollo). Resultan características las bolsas de huevos. Son bastante importantes en la ecología de las aguas, ya que presentan una gran cantidad de fases y estadios, todos ellos susceptibles de ser depredados por una gran variedad de animales mayores. Algunas especies viven en el fondo del agua y otras en la superficie; viven en ambientes eutróficos. Se mueven a impulsos, golpeando al mismo tiempo los cinco pares de patas delanteras, al tiempo que repliegan las antenas sobre el cuerpo. Suelen vivir en comunidad con cladóceros y ostrácodos. Los de vida libre son filtradores o depredadores. Miden normalmente del orden de 0,5 a 2,0 mm, aunque al igual que los branchiópodos pueden llegar a medir unos pocos milímetros. Desde un punto de vista trófico, hay especies fitófagas y depredadoras de otros animales que se alimentan de fitoplancton, rotíferos y ciliados.

A los cladóceros se les conoce vulgarmente como pulgas de agua; estos organismos se desplazan a saltos sobre el agua, batiendo las antenas natatorias (segundo par de antenas birrámeas), lo que les ha valido su nombre común. Presentan el cuerpo comprimido lateralmente y encerrado en un caparazón bivalvo, que deja libre la cabeza; aunque las especies carnívoras pueden haber perdido la mayor parte del mismo. El caparazón suele presentar unas pequeñas espinas y acabar en una espina caudal. Los tamaños de los individuos oscilan entre 0,5 a 3,0 mm. Se reproducen por partenogénesis (de forma sexual ocasionalmente); se alimentan de fitoplancton y bacterias; prefieren ambientes oligotróficos, pero algunas especies viven en ambiente eutróficos. En las muestras analizadas del Humedal Tibanica se observaron dos especies pertenecientes a este grupo, de los géneros *Daphnia* y *Pleuroxus.*

Resultados zooplancton de Tibanica

En el Humedal Tibanica el zooplancton es muy poco diverso, existen dificultades para tomar las muestras dada la poca profundidad, fácilmente elementos bentónicos pueden aparecer en las muestras por resuspensión. Los valores que se reportan son abundancias relativas para cada muestra ya que no fue posible obtener muestras de igual tamaño.

La estructura trófica es muy sencilla y predomina la vía detrítica, los grandes depredadores como larvas de insectos, peces, renacuajos no se observan y posiblemente no se encuentran en el cuerpo de agua debido al alto contenido de sustancias que tienen origen en las aguas residuales industriales y domésticas que ingresan al humedal. Es notable la presencia de ciliados, que se observan en las muestras frescas de fitoplancton.

Tabla III-25. Identificación y abundancia relativa (%) de los organismos observados en muestras de agua tomadas el 2 de mayo del 2005 en el Humedal Tibanica en seis puntos de muestreo

Grupo	Género	Estaciones					
		E1	E2	E3	E4	E5	E6
Rotífero	*Brachionus*	90,95	60,70	62,30	0,00	0,00	16,90
Rotífero	*Keratella sp*	0,65	5,60	5,90	0,00	0,00	3,75
Cladócero	*Daphnia*	1,45	4,20	3,70	0,00	16,70	43,95
Cladócero	*Pleuroxus*	0,35	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Copépodo	*Thermocyclops*	1,35	7,00	0,70	31,70	38,80	17,25
Copépodo	*Nauplio I*	4,35	19,70	20,00	31,60	27,80	11,50
Copépodo	*Nauplio II*	0,90	1,40	7,40	36,70	16,70	6,65
Coleóptero	*Dytiscidae*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rhizopoda	*Centropyxis*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Número de Items		7	7	6	3	4	6

Tabla III-26. Iconografía de organismos observados en las muestras de zooplancton en el Humedal Tibanica mayo 2 del 2005.

Rotífero, Brachionus	Rotífero, *Keratella sp.*	Cladócero, Daphnia
Cladócero, Pleuroxus	Copépodo, Nauplio I	Copépodo, Nauplio II
Copépodo, Thermocyclops	Rhizopoda, Centropyxis	Coleóptero. Dytiscidae
Ciliados. *Paramecio sp.*	Ciliados. *Urostyla sp.*	Ciliados. *Chilodopntopsis sp.*
Ciliados. *Nassula sp.*		

En las muestras de fitoplancton se observaron abundantes ciliados, mientras no fue así en las muestras de zooplancton porque éstas se tomaron con red. También se observo un coleóptero del genero *Dytiscidae.*

Figura III-13. Porcentaje de abundancia de las especies observadas en las muestras de zooplancton de Tibanica.

Figura III-14. El índice de diversidad Shannon [decit] muestra valores muy bajos que no alcanza la unidad. La estación E1 muestra el valor más bajo y E6 el más alto, esto contrasta con las estaciones E4 y E5 que son las ubicadas en la zona que recibe el impacto más directo de las aguas residuales que ingresan al humedal. Tanto en E1 y E6 se presenta un alto valor de predominio, muestras que en E4 y E5 se presenta una mayor equiparabilidad.

En el caso de Tibanica los consumidores de primer orden están representados por los flagelados heterótrofos y fundamentalmente por ciliados micrófagos, principales responsables de la eliminación de bacterias dispersas y flagelados (Euglena, Phacus y Trachelomonas). La materia en forma de biomasa y la energía fluyen hacia niveles tróficos superiores, donde aparecen los carnívoros (otros ciliados) que constituyen los consumidores de segundo orden. El último nivel de la red de alimentos lo forman los pequeños metazoos, que para su aparición necesitan de los microorganismos de niveles tróficos inferiores y de un tiempo de retención acorde a su velocidad de reproducción. Parte de la materia orgánica procedente de las células muertas (animales, vegetales, hongos y bacterias) se incorpora de nuevo al ecosistema en forma de nutrientes.

Dado el nivel trófico intermedio que representa la comunidad zooplanctónica, entre los productores primarios y los consumidores de zooplancton (normalmente son los peces, ausentes en Tibanica, que parcialmente puede ser ocupado por algunas aves filtradoras), su valor indicador de las condiciones ambientales es menor que el del fitoplancton (la comunidad de algas planctónicas). No obstante, el estudio de la comunidad zooplanctónica permite obtener una visión más integradora y representativa del estado real de las aguas con las condiciones ambientales particulares en las que se desarrolla. Dado el elevado número de especies de microalgas (fitoplancton) frente al de especies del zooplancton, se encuentren relaciones mucho más significativas entre algunas especies de algas y determinadas condiciones ambientales. Del análisis de la comunidad zooplanctónica de un cuerpo de agua se pueden deducir el estado de una gran cantidad de variables ambientales, como la concentración de nutrientes, condiciones de alcalinidad, temperatura y mineralización, renovación del agua, concentración de oxígeno, sustancias tóxicas.

El análisis de agrupamiento muestra una similaridad entre las estaciones E4 y E5 que son las más impactadas. Las estaciones E1 y E6 se muestran como las más diferentes entre sí. Estos resultados muestran que se presenta en el cuerpo de agua un grado de heterogeneidad.

Figura III-15. Análisis de agrupamiento utilizando la prueba de Bray-Curtis

El análisis de correspondencia confirma la mayor similaridad entre las estaciones E4 y E5 y la poca similaridad entre las estaciones E1 y E6 y entre la E6 y el resto de puntos de muestreos.

Figura III-16. Análisis de correspondencia permite ordenar simultáneamente puntos de muestreo y especies de tal manera que permite observar la interrelación entre puntos de muestreo y especies.

El zooplancton es poco diverso en el cuerpo de agua de Tibanica, se presenta una heterogeneidad espacial y se puede diferenciar dos zonas una que recibe aguas polutas y el mayor impacto de la carga de nutrientes, otras sustancias químicas y materia orgánica. La estructura trófica está muy simplificada y predominan organismos que se alimentan de materia orgánica y de las bacterias que actúan sobre ésta. El factor salinidad puede tener una mayor importancia sobre la pobreza de la estructura trófica al eliminar especies esteno-halinas. Reconstruir la estructura trófica demanda una renovación de la masa de agua y cambiar el actual régimen hídrico que evite la concentración de sales por efecto de la alta evapotranspiración.

Caracterización del perifiton

Introducción

Las comunidades perifiticas son muy heterogéneas y dependen del sustrato en que se estudien, se encuentran representantes de microalgas, bacterias, hongos, protistas, invertebrados (Biggs, 1987; Cole, 1988; Nasser y Vásquez, 1990; Sarwar y Zutshi, 1988). La agrupación de especies que conforman el perifiton se inicia con la sucesión: bacterias y microalgas que forman primero una película de organismos y materiales orgánicos adheridos que dan origen a una matriz gelatinosa e incluso estos organismos pueden llegar a incrustarse al sustrato, luego se continúa con la presencia de animales sésiles y vagiles que depredan sobre el sustrato o son organismos filtradores. En este tipo de comunidades generalmente se encuentran cuatro estratos verticales: un estrato bajo donde se hallan organismos postrados, costrosos, gelatinosos y móviles (principalmente reptantes); un estrato medio donde se encuentran organismos con talo, filamentos, tallos, pedúnculos o móviles; un estrato alto donde los organismos poseen talos, filamentos, tallos, pedúnculos largos o móviles y un cuarto estrato compuesto por organismos epífitos o epízoicos (generalmente sobre los del estrato tres).

Con respecto a las especies que habitan las aguas dulces, se ha observado como característica muy peculiar que la mayoría son cosmopolitas; por tanto, es frecuente

encontrar algunas especies en latitudes y climas muy diferentes. Así, especies existentes en los lagos de Europa se encuentran también en los lagos de Norteamérica. Muchas especies de aguas dulces templadas se encuentran en aguas dulces tropicales. Con base en lo anterior se sabe que los grupos de seres vivos que presentan especies con mayor grado de cosmopolitismo son las diatomeas, los dinoflagelados, las clorofíceas, los protozoarios y los copépodos.

Para el estudio de las comunidades de perifiton se utilizaron colectores fabricados con láminas de vidrio de 76 x 26 mm. Para suspenderlos en la columna de agua se sujetaron con silicona a bolas de icopor que fueron lastrados para que quedaran a media agua, se sumergieron en el agua aproximadamente 15 cm de profundidad, cada muestra contó con cuatro láminas. El tiempo de permanencia en el agua de los colectores varió, por problemas de tipo logístico, las láminas de vidrio permanecieron alrededor de 50 días, tiempo en el que se desarrolla el estado inicial del proceso de sucesión primaria. Es conocido que el vidrio es uno de los sustratos donde se muestran las tasas más altas de colonización (Sreekumar, 1995) y para los fines de monitoreo ambiental era el más adecuado. Al momento de colocar y recolectar los colectores se determinó la temperatura y conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, pH empleando una multisonda, también se valoró la profundidad de visibilidad del disco Secchi.

Para determinar la composición de especies de la comunidad se utilizaron los organismos adheridos en los cuatro colectores; el material biológico se preservó con 5 ml de una solución de formol concentrado y tamponado con bórax y lugol en una proporción de 3:1. Los colectores se rasparon con cuchillas de bisturí y con pinceles de cerdas suaves con la finalidad de que todo el material adherido se separara sufriendo el menor daño, luego se homogenizó la muestra y se extrajeron varias alícuotas de cada muestra para observación, identificación y valoración. El tamaño de la alícuota fue de 50 l y el número de las mismas varió de 3 a 5 hasta que no aparecían nuevas especies en la muestra. La identificación de los organismos se realizó utilizando literatura especializada y consulta a expertos en algunos grupos; se trató en todos los casos de lograr el nivel taxonómico más específico posible. Se realizó una prueba de similitud entre las observaciones utilizando el índice de Bray-Curtis y un análisis de correspondencia. La identificación de las especies observadas se basó en los trabajos de Anagnostidis y Komárek (1988), Parra *et al*. (1982, 1982a, 1982b, 1982c, 1982d, 1982e, 1983), Roldan (1992), Shapiro (1973), Streble y Krauter (1987), Yacubson (1974, 1980, 1984), Yacubson y Bravo (1982, 1986). Se empleó el Programa “Biodiversity Professional” Version 2, escrito por McAleence, 1997 The Natural History Museum & the Scottish Association for Marine Science.

Es poca la información disponible sobre el perifiton, fitoplancton y zooplancton de los humedales de la Sabana de Bogotá. Por ejemplo Guillot-Monroy (2003) en aguas del meandro del Say reportó protozoarios (rhizopodos), nematelmintos (Rotatopria), Crustáceos (brachiopoda y copepoda, ostracodo).

El perifiton observado en Tibanica está compuesto por organismos autótrofos y heterótrofos que en su conjunto son 50 especies, de las cuales varias se encuentran también en el fitoplancton en particular el grupo de las cianobacterias como los géneros *Anabaena, Chroococus, Merismopedia, Oscillatoria*; también son notables las euglenofitas del género *Euglena* y *Phacus*. Entre los protozoarios están amebas y ciliados organismos que se alimentan de bacterias, detritos y algunos consumen microalgas. En Tibanica el componente vegetal estuvo representado por 39 especies (78% de especies de la comunidad), 13 cianobacterias, 10 diatomeas, 8 clorofitas, 2 criptomonadales y 6 euglenofitas. El componente animal presenta 11 especies (22% de especies de la comunidad), 8 ciliados, 2 rhizopodos y 1 rotífero.

Los resultados obtenidos permiten establecer que las comunidades de perifiton de sustratos artificiales están compuestas por organismos autótrofos y heterótrofos. Predominan las cianobacterias y materiales orgánicos detríticos, como la presencia de ciliados, caracterizando que el ambiente es heterotrófico, si bien se presentan microalgas no se observara pastoreadores de éstas como larvas de insectos y moluscos.

Tabla III-27. Especies observadas en las muestras (M3 – M6) estudiadas para valorar la comunidad del perifiton. La abundancia se expresa en número de individuos por cada 500 cm^2 (cuadrado de 25 x 20 cm)

	Perifiton	Código	M3	M4	M5	M6
1	*Anabaena cf flos.-aquae*	Cia-01	58	310	30	70
2	*Nostoc sp1*	Cia-02			2	
3	*Anabaena cf delicatula*	Cia-03	8			4
4	*Oscillatoria sp2*	Cia-04			18	
5	*Gleocapsa sp1*	Cia-05	3			
6	*Oscillatoria sp1*	Cia-06	14	5		4
7	*Chroococcus turgidus*	Cia-07	3			
8	*Coelosphaerium sp1*	Cia-08	3			4
9	*Anabaena sp1*	Cia-09	5			
10	*Merismopedia tenuissima*	Cia-10	41	7		15
11	*Microcystis sp*	Cia-11	30		23	
12	*Oscillatoria Sp1*	Cia-12			2	8
13	*Merismopedia punctata*	Cia-13			14	
14	*Navicula sp1*	Diat-02			1	8
15	*Gomphonema sp1*	Diat-03	3		4	
16	*Navicula sp2*	Diat-04			2	
17	*Navicula sp3*	Diat-05				8
18	*Epidemia cf turgida*	Diat-06	5			8
19	*Navicula sp4*	Diat-07	5		2	
20	*Fragilaria sp1*	Diat-08		30	4	27
21	*Cymbella sp1*	Diat-09	3	10		
22	*No identificada*	Diat-10	3	22		4
23	No identificada	Diat-11	3			8
24	*Staurastrum sp1*	Clo-01				4
25	*Gongrosira sp1*	Clo-02			2	12
26	*Scenedesmus cf opoliensis*	Clo-03	3			
27	*Physolinum sp1*	Clo-04			1	8
28	*Kircherialla cf lunares (Kirch) Moeb*	Clo-05	3			
29	*Scenedesmus cf. ecornis*	Clo-06		2		
30	*Coelastrum sp1*	Clo-07				4
31	*Scenedesmus acutus*	Clo-08		15		4
32	*Euglena sp1*	Eug-01				31
33	*Euglena sp2*	Eug-02	3			4
34	*Euglena cf, variabilis*	Eug-03	3			8
35	*Phacus contortus Bourr*	Eug-04	3	2		4
36	*Phacus acuminatus Stok*	Eug-05			4	12
37	*Trachelomonas sp1*	Eug-06		2		
38	*Litonotus sp1*	Cil-01		2		
39	*Nassula sp1*	Cil-02				4
40	*Chilodopntopsis sp1*	Cil-03	3	2		4
41	*Vorticella cf similis*	Cil-05	3			
42	*Vorticella sp1*	Cil-06	3	2	2	
43	No identificado	Cil-07		2		
44	*Urostyla sp.*	Cil-08				4
45	*Paramecio sp*	Cil-09	19	20		
46	*Pelomyxa sp1*	Riz-01		2	1	
47	*Diffugia sp*	Riz-02	3	2		
48	*Carteria sp.*	Cri-01		2	1	
49	*Chlamydomona sp1*	Cri-02	3			
50	*Brachionus cf. angularis*	Rot-01	3			

Los índices de diversidad indican una baja diversidad biológica dado el alto predominio de tres especies. La mayor diversidad ocurre en el punto de muestreo M6 donde también se presentó un alto número de especies y fue menor el predominio. En el punto de muestreo M4 se presentó un bajo número de especies y el mayor predominio (*Anabaena cf flos-acue*), también es la zona donde actualmente se presenta el mayor ingreso de aguas por las dos alcantarillas de agua lluvia y doméstica.

Tabla III-28. Resumen de los índices de Diversidad Shannon (Decit), Diversidad máxima y Simpson.

Índice de diversidad	M3	M4	M5	M6
Shannon H' Decit	1,14	0,56	0,95	1,19
Shannon Hmax Decit	1,43	1,26	1,23	1,40
Razon H/Hmax	0,80	0,44	077	0,85

El mayor número de especies ocurre en la estación M3 la cual es la más retirada del efecto de aguas polutas, la de mayor número de cianobacterias y donde se concentra la mayor actividad de tinguas.

Tabla III-29. Número de especies por grupos taxonómicos.

Grupo taxonómico	M3	M4	M5	M6
Cianobacterias	9	3	6	6
Diatomeas	6	3	5	6
Clorofitas	2	2	2	5
Euglenofitas	3	2	1	5
Ciliados	4	5	1	3
Rizopodos	1	2	1	0
Criptomonadales	1	1	1	0
Rotíferos	1	0	0	0
Total	**27**	**18**	**17**	**25**

Figura III-17. Abundancia por grandes grupos expresadas en términos de porcentaje relativo a cada punto de muestreo

Tabla III-30. Iconografía del perifiton

Cia-01, Cianophyceae *Anabaena cf flos.-aquae*	Cia-02, Cianophyceae *Nostoc sp1*	Cia-03, Cianophyceae *Anabaena cf delicatula*
Cia-04, Cianophyceae *Oscillatoria sp2*	Cia-05, Cianophyceae *Gleocapsa sp1*	Cia-06, Cianophyceae *Oscillatoria sp1*
Cia-07, Cianophyceae *Chroococcus turgidus*	Cia-08, Cianophyceae *Coelosphaerium sp1*	Cia-09, Cianophyceae *Anabaena sp1*
Cia-10, Cianophyceae *Merismopedia tenuissima*	Cia-11, Cianophyceae *Microcystis sp*	Cia-12, Cianophyceae *Oscillatoria sp1*
Cia-13, Cianophyceae *Merismopedia punctata*	Diat-02, Bacillariophyceae *Navicula sp1*	Diat-03, Bacillariophyceae *Gomphonema*

 Diat-04, Bacillariophyceae *Navicula sp2*	 Diat-05, Bacillariophyceae *Navicula sp3*	 Diat-06, Bacillariophyceae *Epidemia cf túrgida*
 Diat-07, Bacillariophyceae s *Navicula sp4*	 Diat-08, Bacillariophyceae *Fragilaria sp1*	 Diat-09, Bacillariophyceae *Cymbella sp1*
 Clo-01, Chlorophyceae *Staurastrum sp1*	 Clo-02, Chlorophyceae *Gongrosira sp1*	 Clo-03, Chlorophyceae *Scenedesmus cf opoliensis*
 Clo-04, Chlorophyceae *Physolinum sp1*	 Clo-05, Chlorophyceae *Kircherialla cf lunares*	 Clo-06, Chlorophyceae *Scenedesmus cf. ecornis*
 Clo-07, Chlorophyceae *Coelastrum sp1*	 Clo-08, Chlorophyceae *Scenedesmus acutus*	

Eug-01, Euglenophyta *Euglena sp1*	Eug-02, Euglenophyta *Euglena sp2*	Eug-03, Euglenophyta *Euglena cf, variabilis*
Eug-04, Euglenophyta *Phacus contortus*	Eug-05, Euglenophyta *Phacus acuminatus*	Eug-06, Euglenophyta *Trachelomonas sp1*
Cil-01, Ciliados *Litonotus sp1*	Cil-02, Ciliados *Nassula sp1*	Cil-03, Ciliados *Chilodopntopsis sp1*
Cil-05, Ciliados *Vorticella cf similis*	Cil-06, Ciliados *Vorticella sp1*	Cil-07, Ciliado No identificado
Riz-01, Rhizopoda *Pelomyxa sp1*	Riz-02, Rhizopoda *Diffugia sp*.	Cri-01, Criptomonadales *Carteria sp.*

Cri-02, Criptomonadales *Chlamydomona sp1*	Rot-01, Rotífero *Brachionus cf. angularis*

Para comparar las comunidades observadas en los cuatro puntos de muestreo se efectuó un análisis de agrupamiento utilizando la prueba de Bray-Curtis con ligamiento sencillo, la cual mostró que no hay similaridad entre las estaciones, es decir que son muy diferentes las comunidades, que comparten pocos elementos y que entre las estaciones cercanas a las zonas de ingreso de aguas polutas la diversidad es menor (número de especies 18 y 17) mientras que en los sitios de muestreo más retirados la diversidad es mayor (número de especies 27 y 25). En todas las estaciones estuvo presente la cianobacteria *Anabaena cf flos-aquae* especie indicadora de mala calidad del agua. Esta especie es susceptible de liberar toxinas (microcistina) en condiciones de proliferación (Cronberg *et al*., 1999). En general, las cianobacterias son exitosas en condiciones extremas para otras especies de microalgas.

Figura III-18. Análisis de agrupamiento

El análisis de componentes principales tiene por objetivo resumir un grupo amplio de variables (especies 50) en un nuevo conjunto (más pequeño) sin perder una parte significativa de la información original. Con este análisis se confirma la poca similaridad existente entre las comunidades, indicando una alta heterogeneidad espacial de la comunidad.

Figura III-19. Análisis de correspondencia

Caracterización del bentos

El bentos está constituido por organismos que viven en estrecha relación con el lecho del cuerpo de agua, tanto los vegetales (fitobentos) como animales (zoobentos, protozoarios, hongos, microalgas, bacterias) pueden estar enterrados, semienterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado del sustrato (vagiles). Los organismos bentónicos que habitan sobre la superficie del sustrato son llamados epibiontes (epiflora y epifauna) y pueden vivir fijos al sustrato, otros pueden caminar sobre él, arrastrarse o nadar en sus inmediaciones (nectobentos). El término epibiosis, a pesar de su sentido general, se emplea exclusivamente para los sustratos duros (por ejemplo rocas). Los organismos bentónicos que viven en el interior del sustrato son llamados endobiontes. El bentos, como gran comunidad ecológica se extiende en el cuerpo de agua desde la línea de ribera, hasta las zonas profundas del cuerpo de agua, teniendo como factor básico la relación íntima de los organismos con el tipo de sustrato. Las comunidades del bentos en ambientes oligotróficos se caracterizan por ser muy ricas en especies y formas, prácticamente están representados casi todos los phylla. Cuando el ambiente es eutrófico o hipertrófico se reduce drásticamente la riqueza de especies.

Las características básicas de los sedimentos en las seis estaciones se señalan a continuación: E1 tiene alto contenido de materia orgánica y arena, con fuerte olor, color negro; E2 Materia orgánica y arcilla; E3 Materia orgánica (abundantes raíces de gramíneas, posiblemente *P. clandestinum*); E4 Materia orgánica, color negro con fuerte olor, materiales vegetales fragmentados y en proceso de formación de sapropel; E5 Materia orgánica, abundantes raíces de gramíneas, olor fuerte poco material inorgánico, materia orgánica muy fragmentada y raíces, y E6 Materia orgánica y arena.

El bentos se clasifica según su tamaño en: macrobentos, meiobentos y microbentos. En general, los estudios del bentos se refieren esencialmente al macrobentos, es decir a todos los organismos pluricelulares cuya talla es superior a 1 mm. El microbentos (de 0,1 a 1 ó 2 mm) comprende organismos unicelulares (bacterias, hongos, algas unicelulares y protozoos) y organismos pluricelulares representados por pequeñísimos metazoos y larvas de metazoos del macrobentos.

Los organismos relacionados con los sedimentos blandos (sustratos comunes en humedales de la Sabana de Bogotá) incluyen bacterias e invertebrados, los cuales constituyen la mayor parte de la biomasa bentónica. Los animales se encuentran adaptados a vivir en tres dimensiones, en un ambiente sólido y líquido. Debido a ello, los patrones de sedimentación (sus características físicas, químicas y biológicas) tienen gran influencia en estas comunidades.

La fauna que habita sobre y dentro del sedimento puede ser usada como indicador del grado de contaminación orgánica por actividad antrópica. Es decir, que la estructura de la comunidad del bentos puede ser modificada como consecuencia del enriquecimiento orgánico del sedimento y que en casos graves se puede presentar la desaparición de la macrofauna (como ocurre en los humedales que reciben altas cargas de aguas residuales). Por otra parte, es conocido que la macrofauna bentónica está sujeta a variaciones espaciales o temporales de la carga orgánica de manera natural.

Es un hecho que los incrementos en el contenido de materia orgánica provenientes de los efluentes de las descargas urbanas, industriales y agrícolas en la cuenca del Río Claro y quebrada Tibanica han enriquecen el fondo del humedal. Estos depósitos son una fuente de carbono orgánico disponible para la comunidad de heterótrofos, que en cantidades altas dan como resultado un incremento en la DBO por parte de las comunidades microbianas, con consiguientes fenómenos de hipoxia (< 2 mg $O_2 \times l^{-1}$) o anoxia (0 mg $O_2 \times l^{-1}$). La hipoxia y la anoxia causan cambios a gran escala en la comunidad del bentos, especialmente mortalidad de organismos sésiles y éxodo de los móviles.

En el humedal de Córdoba, los invertebrados bentónicos observados indican la diferencia del estado de calidad del agua. En la zona norte se hallaron dos especies pertenecientes a las clases Insecta y Anelida, del grupo Oligochaeta, ambas indicadores de aguas con muy bajas concentraciones de oxígeno disuelto. En la zona sur se hallaron tres especies de las mismas clases anteriores, Insecta, Anélida- Oligochaeta – *Tubifex sp.*, e Hirudinea - Glossiphoniidae - *Dacnobdella sp*. lo que refleja una mejor condición en el contenido del oxígeno en el agua de este sector (EAAB, Hidromecánicas Ltda y Ecology & Enviroment Inc., 1998). En síntesis, el humedal de Córdoba presenta sectores de la ronda con muy buenas condiciones para el mantenimiento de la avifauna que ha sido permanentemente monitoreada por la Asociación Bogotana de Ornitología y miembros de la comunidad.

Aspectos faunísticos

Sólo se observaron vivos unos pocos gusanos (*Tubifex cf tubifex*), los demás organismos, al parecer, provienen de otros lugares y no son habitantes del bentos. Estos hallazgos y las características fisicoquímicas del agua indican que el bentos presenta una fuerte anoxia. En la Tabla III-31 se resume los ítems observados en las muestras tamizadas. Los especimenes de anfípodo *Hyalella sp.* observados muy posiblemente tiene origen en la comunidad asociada a Lemna, donde fue registrado en abundancia. Por otra parte, la larva del díptero de la familia Ceratopogonidae no parece corresponder al bentos, existe la posibilidad de que su origen sea el mismo que el del anfípodo. Ambas especies fueron observadas en el punto de muestreo E3 que para el momento del muestreo de bentos estaba cubierto en la superficie de agua por vegetación flotantes (Lemna). Del molusco Physa sólo fue observado la concha vacía en las muestras de bentos, aunque se observan individuos vivos en la comunidad de Lemna. Se consideró el conjunto de organismos vivos y no vivos para hacer la comparación entre los puntos de muestreo.

Inventario faunístico del bentos

Tabla III-31. Presencia/ausencia de organismos observados en las muestras de bentos (de cuatro muestras) tomadas con un cilindro de 14,4 cm de diámetro interno, dando para cada unidad 163 cm^2 para un total de 652 cm^2.

Organismos observados en las muestras de bentos	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Anfípodo *Hyalella sp1*	0	1	1	0	0	0
Physa spl	10	10	21	18	6	15
No identificada.	6	5	9	0	1	4
Ninfa de insecto.	0	0	0	0	1	1
Tubifex sp	2	4	1	0	0	3
Larva díptero familia Ceratopogonidae	0	0	6	0	0	3

Características básicas de los sedimentos:

- Alto contenido de materia orgánica y arena, E2 Materia orgánica y arcilla, E3 Materia orgánica (Raíces de gramínea), E4 Materia orgánica, E5 Materia orgánica, abundantes raíces de gramínea, E6 Materia orgánica y arena.
- En los puntos E1, E2, E3 y E6 se observan individuos vivos de Tubifex.

La presencia de los ítems mencionados se realiza sólo con fines comparativos, se debe verificar la pobreza de macrofauna en los sedimentos de Tibanica.

Tabla III-32. Presencia/ausencia de organismos observados en las muestras de bentos (de cuatro muestras) tomadas con un cilindro de 14,4 cm de diámetro interno, dando para cada unidad 163 cm^2 para un total de 652 cm^2.

Hyalella sp. Anfípodo Crustáceo. Se observa en las muestras de bentos, pero es posible que se deba a contaminación de *Lemna sp.* donde esta especie es abundante. Hyalellidae *Hyalella sp*. Identificado: González y Watling (2003)	Molusco, *Physa spl*. Se observaron caracoles vestigios de la presencia en todas las estaciones, es decir sólo conchas. En estado vivo se observó en muestras de *Lemna sp*.
No identificada. Se observaron estructuras que parecen cáscaras de posibles huevos o esqueleto de ostrácodos, son transparentes de un valva y presentan una textura quitinosa no calcárea	Ninfa de insecto. Parecen provenir de la vegetación flotante (*Lemna sp*)

Tubifex sp. Se observaron algunos individuos vivos, que colorearon bien con el roza de bengala añadido con el formol a las muestras de sedimento	Larva díptero familia Ceratopogonidae

CONSIDERACIONES DE LA ESTRUCTURA TRÓFICA DEL HUMEDAL

El modelo que se muestra en la Figura III-20 es la típica pirámide trófica de humedales de agua dulce, donde predomina la vía detrítica, es decir cuando existe un alto ingreso de materiales orgánicos, en los que las fluctuaciones de las concentraciones de oxígeno pasan de sobresaturación a casi anoxia.

Figura III-20. Modelo de la estructura trófica de la vía detrítica como es el caso en el cuerpo de agua del Humedal Tibanica

Los microorganismos presentes en los fangos activados se organizan formando una red alimenticia según se muestra en la Figura III-20. Las bacterias, hongos, amebas y otros protozoos saprozoicos son los consumidores iniciales de la materia orgánica biodegradable del sistema, por lo que entran en competencia en este primer nivel trófico. Las bacterias salen ventajosas de esta competencia, ya que la naturaleza del agua residual y las concentraciones habituales de carbono, nitrógeno y fósforo favorecen el mejor desarrollo de éstas. La velocidad de crecimiento de las bacterias es muy rápida. En la Figura III-21 se muestra una estructura típica de un ecosistema acuático de aguas limpias, donde predomina la vía biófaga y es mucho más biodiverso.

Figura III-21. Modelo general de las interacciones biológicas que implican al zooplancton (las flechas con mayor grosor indican un mayor efecto relativo), en un ecosistema donde está la estructura trófica completa. No es el caso del Humedal Tibanica, que carece del componente peces.

En el caso de Tibanica los consumidores de primer orden están representados por los flagelados heterótrofos y fundamentalmente por ciliados micrófagos, principales responsables de la eliminación de bacterias dispersas y flagelados (Euglenas, Phacus y Trachelomonas). La materia en forma de biomasa y la energía fluyen hacia niveles tróficos superiores, donde aparecen los carnívoros (otros ciliados) que constituyen los consumidores de segundo orden. El último nivel de la red de alimentos está formado por pequeños metazoos, que para su aparición necesitan de los microorganismos de niveles tróficos inferiores y de un tiempo de retención acorde a su velocidad de reproducción. Parte de la materia orgánica procedente de las células muertas (animales, vegetales, hongos y bacterias) se incorpora de nuevo al ecosistema en forma de nutrientes.

Figura III-22. La abundancia de los items observados (en porcentaje) en las muestras de bentos analizadas.

Figura III-23. Análisis de agrupamiento basado en los ítems observados en las muestras de bentos.

Figura III-24. Análisis de correspondencia basado en los ítems observados en las muestras de bentos.

5. BIBLIOGRAFÍA

ABO (Asociación Bogotana de Ornitología). 2000a. Noticias ornitológicas Febrero, mes de los humedales. *El Clarinero* Número 24. Abril/2000. Órgano divulgativo de la Asociación Bogotana de Ornitología.

ABO (Asociación Bogotana de Ornitología). 2000b. Aves de la Sabana de Bogotá, Guía de campo. Bogotá. AUDUBON América Latina, CAR, Bogotá D. C. 72 p.

Alcaldía Mayor de Bogotá y DAMA. 2002. Los Humedales del Altiplano en Bogotá: Bases técnicas para su conservación, restauración y manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá y DAMA. Bogotá. 63 p.

Amat, G. y Blanco-Vargas, E. 2003. Artropofauna de los Humedales de la Sabana de Bogotá. *En*: Los Humedales de Bogotá y la Sabana. Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional. Vol. 1. Bogotá. 91-106 p.

Amat, G. y Quitiáquez, V. 1998. Un estudio de la entomofauna de humedales: El humedal de Juan Amarillo. En: Guerrero, E. (*ed*.) Una aproximación a los humedales en Colombia. Fondo FEN Colombia, Bogotá. Pp. 107-125.

Anagnostidis, K. y Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. *Arch. Hydrobiol. Suppl*. 80 (1-4): 327-472.

Andrade, M. G.; Amat, G. y Renjifo, J. M. 2000. Guía preliminar de insectos de Santafé de Bogotá y sus alrededores. COPYRIGTH DAMA Gráficas de la Sabana Ltda. Bogotá.

APHA, AWWA & WFF.1995. Standard Methods: for the examination of water and wastewater. 19 Edition.

APHA. 1981. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Healh Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, 15ª ed, Washington, D.C. 1134 p.

Arndt, H. 1993. Rotifers as predators on components of the microbial web (bacteria, heterotrophic flagellates, ciliates) – A review. *Hydrobiology* 255/256: 231-246.

Bernal, H. Y. & Correa, J. E. 1991. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Tomo VI. SECAB. Bogotá - Colombia. 507 p.

Biggs, B. J. F. 1987. Periphyton. Aquatic Biology and Hydroelectric Power Development In New Zealand. Heriques, P. R. Ed. 192-206 p.

Botia-Flechas, C. J. y Ramírez-González, J. 2001. Georeferenciación de los límites y cartografía de las características hidrofísicas de los suelso del humedal de La Tibanica -con fines de recuperación-. Trabajo de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ingeniería Topográfica. Bogotá. 90p.

Branco, S. M. 1984. Limnología sanitaria, estudio de la polución de aguas continentales. OEA, Washington, D.C. 120 p.

Bristow, J. M., Cárdenas, J., Fullenton, T. M., Y Sierra, J. 1972. Malezas acuáticas. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá. 115 p.

Cabrera, A. 1957. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia", Cienc. Zool.* 4(2): 309-732.

Calderón, E.; Galeano, G. y García, N. (*editores*). 2002. Libro rojo de plantas fanerógamas de Colombia Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 220 pp.

Calderon, E. Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line]. URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/plantas_amenazadas.htm

Calvachi, B. 2003. La fauna de los humedales de la majestuosidad de los mastodontes hacia el oportunismo de las ratas. EAAB y Conservación Internacional. *En*: Los humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. 1 y 2. 109-138 pp.

Camargo, G. y DAMA. 2003. Enfoque ecosistémico en el manejo de los humedales bogotanos. *En*: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia. 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. 2. Bogotá. Pp. 167-184.

Cárdenas, J.; Franco, O.; Romero, C. y Vargas, D. 1978. Malezas de clima frío. Instituto Colombiano Agropecuario, Sociedad Colombiano de control de malezas y fisiología vegetal. Oregon State University AID. 127 p.

Caycedo, P. 1999. Estudio comparativo del canto entre poblaciones del cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*, Troglodytidae) presentes en el humedal la de La Conejera (Sabana de Bogotá) y la Laguna de Chisacá (Páramo de Sumapaz). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Cederwall, H. y Elmgren, R. 1990. Biological effects of eutrophication in the Baltic Sea, particularly the coastal zone. *Ambio* 19 (30): 109-112.

Chaparro, B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. *En*: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia. 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. I. Bogotá. 71-90 pp.

Chisacá-Hurtado, L. y Camargo-Ponde De León, G. 2003. Protocolo Distrital de Rehabilitación y recuperación de Humedales urbanos. Contrato 254/03. Elaboración del componente de vegetación terrestre del Protocolo Distrital de Rehabilitación y recuperación de Humedales urbanos. DAMA. Documento electrónico.

Cole, G. A. 1979. Textbook of Limnology. The C. V. Mosby Co. St. Louis. 426 p.

Conde-Porcuna, J. M.; Ramos-Rodríguez, E. y Morales-Baquero, R. 2004. El zooplancton como integrante en la estructura trófica de los sistemas acuáticos lénticos. *Ecosistemas Revista Científica y Técnica de biología y medio ambiente* Año XIII N°2 / mayo-agosto.

Contreras-Espinosa F.; Castañeda-López, O. y García-Nagaya, A. 1994. La clorofila “a” como base para un índice trófico en lagunas costeras mexicanas. Depto. Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Convención Ramsar sobre los Humedales. 1971. Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar. Apéndice A, Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales.

Cook, C.; Gut, B.; Martyn, E.; Schneller, J. y Seitz, M. 1974. Water plants of the world. A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. Dr. W. JUNK, publishers the Hague. 561 p.

Cronberg, G.; Annadotter, H. y Lawton, L. A. 1999. The occurrence of toxic blue-green algae in Lake Ringsjön, southern Sweden, despite nutrient reduction and fish biomanipulation. *Hydrobiologia* 404: 123-129.

Cuatrecasas, J. 1969. Compositae - Astereae en prima Flora Colombiana. *Webbia* 24: 1-335.

SDA. 2000. Historia de los humedales de Bogotá, con énfasis en cinco de ellos. DAMA. Bogotá.

SDA. 2001. Guía de anfibios de Bogotá y sus alrededores. Bogotá.

SDA. 2003-2004. Protocolo Distrital de recuperación de humedales degradados por urbanización. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, Subdirección de Ecosistemas y Biodiversidad. Grupo Humedales. Componente de vegetación terrestre. Documento electrónico. Bogotá.

SDA. 2004. Documento técnico de soporte de la Política de Humedales del Distrito Capital. Bogotá.

SDA. 2004. Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá: Plan estratégico para su restauración, conservación y manejo. DAMA. Documento electrónico.

DAPHNIA Ltda. 1995. Estudio ecológico y diseño del plan de manejo ambiental del humedal Juan Amarillo. DAMA. Bogotá. 178 p.

Day, J. W.; Day R. H.; Barreiro, M. T.; Ley-Lou, F. y Madden, C. J. 1982. Primary production in the Laguna de Términos, a tropical estuary in the southern Gulf of México. *Oceanologica Acta*. 5: 269-276.

DEEB y Asociados. 1995. Control de la Contaminación en el humedal de La Conejera. Informe Final. Bogotá.

Díaz, S. y Vélez, C. 1990. Revisión del Género Steiractinia. Instituto de Ciencias Naturales. *Flora de Colombia* 13: 1-65

Dufour, P. 1984. Primary Production of a tropical lagoon (Ebrié, Ivory Coast) Natural and human factor. Ph.D. Dissertation Université de Perpignan. Sumary mauccript.

Dunn, E. R. 1944. Herpetology of the Bogotá area. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 6: 68-81.

EAAB y Estudios y Asesores Ltda. 1998. Estudio de compatibilización del Proyecto Salitre y el Plan de Manejo Ambiental del humedal Juan Amarillo y el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Juan Amarillo. Informe Final. Bogotá.

EAAB, Hidromecánicas Ltda. y Ecology & Environment Inc. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica: Plan de manejo ambiental del humedal de Tibanica – Potrero Grande. Tomo 5 Anexo #8. Bogotá. (CG0254).

Ecology & Environment Inc. e Hidromecánicas Ltda. 1998. Evaluación Ecológica y Ambiental de los Humedales. Plan de Manejo Ambiental. EAAB. Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental. Bogotá.

EEI/HIDROMECANICAS. 1998. Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica-Potrero Grande. Tomo 5 -Anexo No. 5. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá.

Espinosa, F.; Castañeda-López, O. y García-Nagaya, A. 1994. La clorofila *a* como base para un índice trófico en lagunas costeras mexicanas. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. Hidrobiología.

Estévez, F. 1988. Fundamentos de limnología. Editora Interciencias Ltda. Brasil. 575 p.

Fassett, N. 1940. A manual of aquatic plants. McGraw-Hill. Book Company. New York. 382p.

Figueroa, R.; Valdovinos, C.; Araya, E. y Parra, O. 2003. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua de ríos del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 7: 275-285

Florez-Daza, E. 1995. La diversidad de los arácnidos en Colombia. Aproximación inicial. *En*: Rangel, O. (*Ed.*). Colombia, diversidad Biótica I. Universidad Nacional de Colombia, Inderena. Bogotá. Pp. 327-372.

Forero, J. E. y Garzón, M. R. 1974. Ciclo biológico de la guapucha *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821) (Pisces: Characidae) en la Sabana de Bogotá. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Fundación Conservación Internacional Colombia (CI) y Empresa Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). 1999. Síntesis del Estado actual de los humedales bogotanos. Recuperación de los humedales de la Sabana de Bogotá: Alternativa hacia su viabilidad ecológica y social. EEAB. Bogotá. 163p + anexos.

Fundación Humedal La Conejera, 1997. Plan de Trabajo, gestión y restauración ecológica del humedal La Conejera. Fundación Humedal La Conejera. Bogotá.

Gaarder, T. y H. H. Gran, 1927. Investigations of the production of phytoplankton in the Oslo fjoerd. *Rapp. Et proc. Verb., Cons. Int. Ecplor. Mer*. 42: 1-48.

Glynn-Henry, J. y Heinke, G. W. 1996. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall. México. 778 p.

Gocke, K.; Hernández, C.; Giesenhagen, H. y Hoppe, H. G. 2004. Seasonal variations of bacterial abundance and biomass and their relation to phytoplankton in the hypertrophic tropical lagoon Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia *J. Plankton Res*. 26: 1429 - 1439

González, A. de Infante. 1988. El plancton de las aguas continentales. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 130 p.

González, E. R. 2003. The freshwater amphipods Hyalella Smith, 1874 in Chile (Crustacea: Amphipoda). Los anfípodos de agua dulce del género Hyalella Smith, 1874 en Chile (Crustacea: Amphipoda). *Rev. chil. hist. nat*. 76(4): 19 p.

González, E. R. y Watling, L. 2003. A new species of Hyalella from Colombia, and the redescription of *H. meinerti* Stebbing, 1899 from Venezuela (Crustacea: Amphipoda). *Journal of Natural History* 37(17): 2095 - 2111.

Guillot-Monroy, G. 2003. Observaciones limnológicas humedal meandro del Say. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Departamento de Biología. Informe Técnico. 14 p.

Hafliger, W.B. y Scholz, H. 1980. Grass Weeds. Weeds of the subfamily Chloridoideae, Pooideae y Oryzoideae. Documento CIBA-GEIGY, Berlin. 143 p.

Hafliger, W. B. y Scholz, H. 1980. Grass Weeds. Weeds of the subfamily Panicoidea. Documento CIBA-GEIGY, Berlin. 145 p.

Hafliger W. B.; U. Kuhn. Hamet-Ahti L.C.; Cook, D. K.; Faden, R. y Speta, F.1980. Monocot Weeds excluding grasses. Documento CIBA-GEIGY, Berlin. 118 p.

van der Hammen, T. 1998. Plan Ambiental de la cuenca alta del río Bogotá. Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial. Elaborado para la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Bogotá. 142 p.

van der Hammen, T. 2003. Los humedales de la Sabana: origen, evolución, degradación y restauración. *En*: Acueducto de Bogotá y Conservacion Internacional Colombia. 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Impresión Panamericana Formas e Impreso. Volumen 1. 19-52 pp.

van der Hammen, T y González, E. 1963. Historia del clima y de vegetación del Pleistoceno superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá. Boletín Geológico 11(1-3): 189-266.

Hernández, C. J. (*en preparación*). Producción primaria del fitoplancton en la ciénaga de Pajaral. Caribe colombiano.

Hernández, C. J. 2001. Monitoreo de los procesos indicadores de recuperación de ecosistemas en el delta exterior derecho del río Magdalena. Informe final Univ. Magdalena, Colciencias, GTZ, Corpamag, UAESPNN, Código 117-09-040-98. Santa Marta, Colombia.

Hernández, C. J. y Goke, K. 1990. Productividad primaria en la ciénaga Grande de Santa Marta. *An. Inst. Investigación Mar Punta Betín*, 19-20: 101-119. Santa Marta, Colombia.

HGA Ltda. y DAMA. 1999. Estudio del estado actual y situación jurídica de cinco humedales del Distrito Capital y la proyección de escenarios a mediano plazo de los humedales contenidos dentro del Acuerdo 19 De 1994. Vol. I Reseña Histórica - Estudio y secuencia cronológica de cinco humedales del D.C., Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda. (HGA Ltda.) y DAMA. Bogotá.

Hilty, S. L y Brown, W. L. 2001. Guía de las Aves de Colombia. Titulo original: A Guide to the Birds o Colombia. Ilustrada Guy Tudor. Traducción al español por Humberto Álvarez López. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Cali. Imprelibros S. A. 1030 p.

Jasques, H. E. 1947. How to Know the insects. WM C Brown Copany, Publishers, Dubuque, Iowa. 2ª ed. 205 p.

Kaston, B. J. 1982. How to know the spiders. Wm. C. Brown Company. Dubuque, Iowa. 220p.

Knoppers, B. 1993. Aquatic Primary Production in Coastal Lagoons. *En:* Chapter 9. Coastal Lagoon Processes Edited by B. Kjerfve, Elservier Oceanography Series, 60: 219-262 p.

Kuss, F.; Graefe, A. y Vaske, J. 1990. Visitor Impact Management. National Parks and Conservation Association. 256 p.

Linares E. L. y Uribe-Meléndez, J. (*editores*). 2002. Libro rojo de briófitos de Colombia Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 170 pp.

López-García, J. y Manzo-Delgado, L. Caso de estudio: Evaluación de la capacidad de carga como una alternativa de desarrollo sustentable. *En*: Un sendero ecoturístico del santuario Cerro Pelón, de la Reserva Especial de la Biosfera "Mariposa Monarca" (México).

López-J., G. 1977. Nombres Científicos y vulgares de las Plantas más comunes. Temas de Orientación Agropecuaria, Número 126. Bogotá. 136 p.

Lorenzen, C. J. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments spectronic equations. *Limnol. Oceanogr*. 12: 343-346

Lozano, I. E. 1993. Observaciones sobre la ecología y el comportamiento de *Rallus semiplumbeus* en el humedal de La Florida, Sabana de Bogotá. Informe no publicado, ACS-BirdLife International, Bogotá.

Lynch, J. D. y Rengifo, J. M. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. DAMA. Bogotá. 54 p.

van der Maarel, E. 1980 Ecosistemas naturales debidos al hombre en la gestión y la planificación ambientales. *En*: Dobben Van y Lowe-McConnell, 1980. Conceptos unificadores en ecología. Blume ecología No 11. Barcelona. 338-353pp.

Machado, E. C. y Knoppers, B. 1988. Sediment oxygen consumption in an organic rich sub-tropical lagoon, Brazil. *Science of the Total Environmental* 75: 341-349

Margalef, R. 1982. Ecología. Omega. Barcelona. 906 p.

Margalef, R. 1983. Limnología. Omega. Barcelona. 1010 p.

Medem, F. 1968. El desarrollo de la herpetología en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 13(50): 149-199

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT. 2002. Política Nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso sostenible. 24 p.

Mojica, J. I.; Castellanos, C.; Usma, J. S. y Álvarez, R. (*eds*.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Molina-Prieto, L.F. y Osorio-Olarte, J. 1995. Guía de aves de Santafé de Bogotá. DAMA. Bogotá. 218 p.

Morales R.A. 2001. Uso y requerimientos de hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari*. Tesis de grado Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Morales, E. 2001. Microalgas como bioindicadoras de calidad de aguas. *En*: Memorias II Curso teórico-práctico Microalgas y cianobacterias: Aislamiento, cultivo y fisioecología. INVEMAR. Santa Marta.

Murgel, B. 1984. Limnología sanitaria: Estudio de la polución de las aguas continentales. Secretaría General de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D. C. Serie de Biología, Monografía N° 28, 120 p.

Nalco Cheical Company; Kemmer, F.N. y McCallion, J. 1989. Manual del agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. Tomo III. Mc Graw - Hill, México, 32-1 a 43-1+ Glosario + Apéndice Índice.

Naranjo, L. G. 1995. Patrones de reproducción en dos poblaciones aisladas de *Agelaius icterocephalus* (Aves: Icteridae). *Caldasia* 18: 89-100.

Naranjo, L. G. 1997. Humedales de Colombia. Ecosistemas amenazados. *En*: Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana. Universidad Javeriana – CIPAV.

Naranjo, L. G. 1998. Avifauna acuática residente y migratoria en Colombia. *En*: Una aproximación a los humedales en Colombia. Bogotá: Fondo FEN. UICN-Sur. pp. 49-57.

Nasser, J. C. y Vasquez, E. 1990. Abundancia, composición y sucesión del perifiton en sustratos artificiales (mallas) en un embalse de aguas negras (Macagua), Río Caroní, Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 133-134: 55-70 p.

Odum, E. P. 1984. Ecología. Nueva Editorial Interamericana. México. 639 p.

Odum, W. E, y Helad, E. J. 1975. The detritus base food web of an estuarine mangrover comunity *Estándar Res* 1: 265-286

Olivares, A. 1969. Aves de Cundinamarca. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Olivieri, E. T. 1985. The development of phytoplankton communities in terms of their particles size frequency in newly up welled waters of the Southern Benguela Current. In. Simp Int. Afl. O: Afr. Inst. Inv. Pesq. Barcelona VI. 345-371 p.

Organización Panamericana de la Salud OPS. 1988. Guías para la calidad del agua potable. Vol. 3.

Osorio-Olartes J.; Uribe-Botero, E. y Molina-Prieto, L. F. Humedales y áreas rurales. DAMA. Bogotá.

Pace, M. L. y Orcutt, J. D. 1981. The relative importance of protozoans, rotifers, and crustaceans in a freshwater zooplankton community. *Limnology and Oceanography* 26: 822-830.

Páges, J., Lemasson, L. y Dufour P. 1981. Primary production measurements in a brackish tropical lagoon. Effect of light as studied by the c-14 method. *Revue D´Hydrobiologie Tropicale*. 14: 3-15

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982. Manual taxonómico de fitoplancton de aguas continentales. Con especial referencia al fitoplancton de Chile. I - Cyanophyceas. Universidad de Concepción. Chile. 70 p.

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982a. Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. I. Cyanophyceae. Concepción. 70p.

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982b. Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. III. Cryptophyceae-Dinophyceae-Euglenophyceae. Concepción. 227p.

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982c. Manual taxonómico de fitoplancton de aguas continentales. Chrysophyceae-Xanthophyceae. Vol. II. Concepción. 82 p.

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982d. Manual taxonómico de fitoplancton de aguas continentales. Cryptophyceae-Dinophyceae-Euglenophyceae. Vol. III. Concepción. 99 p.

Parra, O.; Rivera, P.; González, M.; Dellarossa, V. y Orellana, M. 1982e. Manual taxonómico de fitoplancton de aguas continentales. Bacillariophyceae Vol. IV. 97 p.

Parra, O.; González, M. y V. Dellarossa. 1983. Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. V. Chlorophyceae. Concepción. 353 p.

Parsons, T.R; Maita, Y. y Lalli, C.M. 1984. A manual of chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press. Oxford. 172 p.

Peinador, M. 1999. Las cianobacterias como indicadores de contaminación orgánica. *Rev. biol. trop*. 47(3): 381-391

Pennak, R. 1978. Fresh-Water Invertebrates of the United States. Segunda Edición. Editorial Wiley-Interscience Publication. 802 p.

Pennak, R. 1989. Fresh-Water Invertebrates of the United States (Protozoa to Mollusca). 3ª ed. Ed. Wiley-Interscience Publication. 628 p.

Ramírez, A. y Viña, G. 1998. Limnología colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. BP Exploration Company (Colombia) Ltd. 293 p.

Ramírez, C. 1999. Comportamiento reproductivo y nutrición del *Cistothorus apolinari* en el humedal de La Conejera. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.

Rancel, O. 2003. El antiguo lago de la Sabana de Bogotá, su vegetación y su flora en el tiempo. EN: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional, Colombia. Los humedales de Bogotá y la sabana. Impresión Panamerica, Vol 1. ISBN 1:95896232-47, (246 p). 53-68p.

Rangel O.; Lowy, P. y Aguilar, M. 1997. Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Ministerio del Medio Ambiente, Academia Colombina de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 436 p.

Renjifo, L. M. 1998. Especies de aves amenazadas y casi amenazadas de extinción en Colombia. *En*: Chaves, M. E. y Arango, N. (*eds*.). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad, Colombia 1997. Tomo I. Diversidad biológica. Instituto Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 416-426 pp.

Rengifo L. M.; Franco-Maya, A. M.; Amaya-Espinel, J. D.; Kattan, G. H. y López-Lanús, B. (*editores*). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

Restrepo, C. y Naranjo, L. G. 1987. Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de la avifauna acuática en el Valle del Cauca, Colombia. *En*: Álvarez, H.; Catan, G. y Murcia, C. (*Eds*.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. ICBP, USFWS & SVO, Cali.

Rodríguez, J. L. 1997. La amenaza de las ratas. Servicio de Planificación de Recursos Naturales. Dirección General de Medio Ambiente. *Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente*. Revista 4.

Rodríguez, J.V. 1998. Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos

Biológicos Alexander von Humboldt. URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/mamiferos_ amenazados.htm

Rodríguez-M., J. V. (*ed.*) 2000. Recuperación de los humedales de la Sabana de Bogotá: alternativa hacia su viabilidad ecológica y social. Parte 1. Síntesis del estado actual de los humedales de Bogotá; Parte 2. Estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos. Parte 3. Protocolo general para el desarrollo de revegetalización en los humedales bogotanos. Informe final, Conservation Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Bogotá.

Roldan, G. 1992. Fundamentos de limnología neotropical. Vol I. Editorial U. De Antioquia. Colección Ciencia y Tecnología No1. Medellín. 529 p.

Roldán, G. 1999. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*. 23(88): 375-387

Romero-Castañeda, R., 1971. Plantas del Magdalena (Flora de la Isla de Salamanca) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales. 1ª ed.

de la Rosa A. y Moosbrugger, W. (*eds*). 1990. El manto de la tierra. Flora de los Andes. Guía de 150 especies de la flora andina. CAR GTZ y KFW. Jardín Botánico José Celestino Mutis, Herbario Forestal Universidad Distrital, Herbario Nacional Universidad Nacional. 332 p.

Rueda, J. V. 1998. Listas preliminares de anfibios colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm.

Rueda-Almonacid, J. V.; Lynch, J. D. y Amézquita, A. (*Editores*). 2004. Libro rojo de los anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Ruiz, D. 1999. Variación cualitativa y cuantitativa del fitoplancton en ciénagas del delta exterior oriental del Río Magdalena y su relación con la reapertura del canal El Clarín. Tesis. Biología Marina. Univ. Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. 247 p.

Ruiz-Carranza, P. M.; Ardela-Robayo, M. C. y Lynch, J. D. 1996. Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 20(77): 365- 415

Ruppert, E. y Barnes, R. 1996. Zoología de los invertebrados. 5ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 1114 p.

Sarwar, S. G. y Zutshi, D.P. 1988. Species Distribution and Community Structure of Periphytic Algae on Artificial Substrate. *Tropical Ecology* 29 (2): 116-120 p.

Scagel, E. R.; Bandoni, R.J.; Rouse, G.E.; Schofield, W.B.; Stein, J.R. y Taylor, T.M.C. 1987. El reino vegetal. Omega, Barcelona. 778 p.

Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté: Ecología y taxonomía de la flora acuática y semiacuatica. Tesis de postgrado Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 181 p.

Shapiro, J. 1973. Blue-green algae: Why they become dominant. *Science* 179:382-384.

Sreekumar, R. 1995. Periphyton colonization in Cochin estuary. *Indian J. Mar. Sci*. 24: 94-96 p.

Stiles, G. y Rosselli, L. 2003. Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales degradados por urbanización. Componente de Fauna, Productos - CONTRATO 254/03. Capitulo 3. Generalidades de los ecosistemas de Humedal. Marco conceptual de la recuperación de los humedales del Distrito Capital. DAMA. Documento electrónico.

Strasburger, E.; Noll, F.; Schenk, H. y Schimper, A.F.W. 1994. Tratado de Botánica. Edición actualizada por P. Sitte, H. Ziegler, F. Ehrendorfer & A. Bresinsky. 8ª edición castellana. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 1068 p.

Streble, H. y Krauter, D. 1987. Atlas de los microorganismos de agua dulce: La vida en una gota de agua. Ediciones Omega S.A. 336 p.

Tarres, R. R. 1987. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Wildlife Society, Inc. 4th. Ed. USA. 703 pp.

Thorp, J. H. y Covich, A. P. 1991. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press Inc. San Diego, California. 911 p.

UICN-Dugan, P. (*Editor*). 1992. Conservación de Humedales: Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarios. Unión Mundial de la Naturaleza. Gland, Suiza. 100 p.

Unión Temporal Corporación Propuesta Ambiental y Fonseca-Zarate, C.H. 2002. Elaboración de las guías de procedimiento y lineamientos ambientales de diseño para obras de infraestructura en Bogotá, D. C. Consultoría No. 522 de 2001. Instituto de Desarrollo Urbano IDU, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" y DAMA. Bogotá. 50 p.

Vila, I.; X. Molina; R. Pardo y M.I. Olmedo, Uso de comunidades bentónicas como indicadores de calidad del agua. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 2-Centro Nacional del Medio Ambiente. Chile. Junio 26, http://www.cricyt.edu.ar/eco2004/Resumenes/CA_orales.htm.

Vollenweider, R. A. 1968. Primary production in aquatic environments. IBP Handbook No. 12 Blackwell Sci. Publ. Oxford. 964 p.

Vollenweider, R. A. 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. Including a chapter on bacterial. International Biology Program. Handbook 12 F. A. Davis Co. Philadelphia. 213 p.

Vymazal, J. 1995. Algae and element cycling in wetlands. Lewis Publishers, Boca Raton. 689 p.

WCD. 2000. Dams y development. A new framework for Decision-Making. Earthscan Publications. Londres. 382p.

Wetzel, R. G. 1975. Limnology. W. B. Saunders Co. Philadelphia. 743 p.

Yacubson, S. 1969. Algas de ambientes acuáticos continentales para Venezuela. *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* (3): 7-87.

Yacubson, S. 1972. Catálogo e iconografía de las Cyanophytas de Venezuela. *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* (5): 7-78.

Yacubson, S. 1974. Catálogo e iconografía de las Chlorophytas de Venezuela. *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* (11): 7-143.

Yacubson, S. 1980. Algas del río Limón y ambientes acuáticos cercanos (Estado Zulia Venezuela). *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* 14: 1-81.

Yacubson, S. 1984. Algas del río Tucuco y ambientes acuáticos de sus alrededores (Estado Zulia Venezuela). *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* 17: 19-95.

Yacubson, S. y Bravo, C.R. 1982. Especies de Trachelomonas (Euglenophytas) de algunos cuerpos de agua de los distritos Urdaneta y Perijá (Estado Zulia Venezuela). *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* 15: 17-47.

Yacubson, S. y Bravo, C. R. 1986. Especies de Phacus (Euglenophytas) de diversos cuerpos ambientes acuáticos del Estado de Zulia Venezuela). *Boletín Centro Investigaciones Biológicas* 17: 47-77.

Zar, J. H. 1984. Biostatistical analysis. 2ª ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 718 p.

Paginas Web consultadas en junio de 2005:

http://www.alaquairum.com/escuerzos.htm

http://www.humboldt.org.co/conservacion/anfibios_ amenazados.htm

http://www.atlas.drpez.org/Hyla_labialisf

http://www.darwin.gov.uk

http://www.globalamphibians.org

IV. COMPONENTE SOCIOCULTURAL

TABLA DE CONTENIDO

1 ESTRUCTURA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA IV-1

2 SISTEMA FUNCIONAL IV-4

UPZ Central 85 ..... IV-4

Caracterización de los barrios del área de influencia del Humedal Tibanica IV-4

3 SISTEMA VIAL IV-19

4 CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA IV-22

5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS IV-26

6 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS Y ACTORES SOCIALES IV-28

JAC El Palmar IV-28

JAC Los Olivos I IV-29

JAC Los Olivos II IV-29

JAC La María IV-30

JAC José María Carbonell IV-30

Instituto Educativo Distrital -IED- Llano Oriental IV-30

Fundación Tibanica IV-31

Fundación Gerenciar Ideas IV-31

Representantes de entidades gubernamentales IV-32

Policía Comunitaria-Policía Ecológica IV-32

Mesa Ambiental de Bosa IV-32

Comité de Alerta Amarilla IV-32

7 EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS COMUNITARIOS IV-34

Servicios públicos IV-34

Equipamientos urbanos IV-35

8 SISTEMAS DE ALTERIDAD IV-39

9 CONOCIMIENTO DEL HUMEDAL POR PARTE DE LA COMUNIDAD IV-43

10 BIBLIOGRAFÍA IV-45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Ficha de identificación del barrio realizada por algunos habitantes en el taller de cartografía social. IV-5

Tabla IV-2. Datos demográficos generales de algunos barrios del área de influencia del Humedal Tibanica..... IV-27

Tabla IV-3. Equipamientos comunitarios en los barrios del área de influencia del Humedal Tibanica. IV-35

Tabla IV-4 Atributos de los sistemas de alteridad del Humedal Tibanica..... IV-42

Tabla IV-5. Percepciones de la comunidad sobre el Humedal Tibanica en diferentes tiempos. IV-43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Barrio Manzanares, ubicado sobre el humedal, se observan además las características de construcción de las viviendas..... IV-8

Figura IV-2. Barrio Llano Oriental. IV-12

Figura IV-3. Urbanización Alameda del Parque. IV-15

Figura IV-4. Barrio La María: sector que colinda con Olivos. IV-17

Figura IV-5. Barrio La María: sector de asentamiento de personas dedicadas al reciclaje.IV-18

Figura IV-6. Calle ‘La Frontera’ que separa a la localidad de Bosa del municipio de Soacha. IV-19

Figura IV-7. Avenida ‘Las Torres’ del sector de Olivos (Municipio de Soacha)..... IV-20

Figura IV-8. Acumulación de escombros sobre vía del humedal. IV-34

Figura IV-9. Paradero de buses de la empresa Expreso del País, ubicado en el barrio Charles de Gaulle. IV-36

Figura IV-10. Capilla llamada La Chocita de la Fe en el barrio de Olivos I. IV-37

Figura IV-11. Colegio IED Llano Oriental IV-37

Figura IV-12. Parque con el que cuenta el sector de Olivos. IV-38

Figura IV-13. Parque con el que cuenta el barrio José María Carbonell. IV-38

1 ESTRUCTURA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LOCALIDAD DE BOSA

Bosa, localidad séptima de Bogotá está localizada al sur occidente de la ciudad, limitando al norte con la localidad de Kennedy y el municipio de Mosquera, al oriente con la localidad de Kennedy, al sur con la localidad de Ciudad Bolívar y al occidente con el municipio de Soacha. La localidad tiene un área de 2.391,58 hectáreas de las cuales que 1.929,2 ha se clasifican como suelo urbano y 462,4 ha se consideran suelo de expansión (Alcaldía Mayor, 2004). Los límites del Humedal Tibanica son al norte los barrios Manzanares, Esperanza y Primavera, al occidente la urbanización Alameda del Parque y el futuro Parque La Tingua, al sur los barrios Olivos segundo sector y la María correspondientes al municipio de Soacha y al oriente con predios del municipio de Soacha pertenecientes a la Familia Puyana.

Los indicadores poblacionales de la localidad o las cifras sobre el Nº de habitantes presenta algunas inconsistencias, pues conforme con las proyecciones de la Secretaría Distrital de Planeación del 2002, Bosa tenía una población estimada de 450.468 habitantes, mientras que de acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida (DANE-SDP, 2003) Bosa tenía 525.493 habitantes en el 2003 (SDS, 2004) y presenta una densidad de 298 hab/ha, que es alta con respecto a la de la ciudad y a la de la mayoría de localidades de Bogotá. La localidad cuenta con un total de 238 barrios (Alcaldía Mayor, 2004) repartidos en cinco (5) UPZ: Apogeo, Bosa Central, Bosa Occidental, Porvenir y Tintal. Según la Alcaldía Mayor, están clasificadas de la siguiente manera: dos son de tipo 1, residencial de urbanización incompleta (Bosa Occidental y Bosa Central); una es de tipo 2, residencial consolidado (Apogeo), y dos son de tipo 4, destinadas al desarrollo (Tintal Sur y El Porvenir). El Humedal Tibanica se encuentra en la UPZ Central número 85.

De acuerdo con cifras del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito (POT), para el año 2002 el 73% de los barrios de Bosa se encontraban legalizados y el 27% sobrante no contaba con este factor protector. La Secretaría Distrital de Planeación ha clasificado socio-económicamente a gran parte de los barrios de la localidad dentro del estrato 2 (para el año 1998). Los barrios aledaños al humedal presentan este estrato y muchos de ellos tienen un origen ilegal, aunque en la actualidad todos se encuentran legalizados. En similar porcentaje, la población ha recibido la clasificación para afiliarse al SISBEN (principalmente niveles 1, 2 y 3).

Bosa posee una alta en NBI y en índice de calidad de la ciudad con respecto a necesidades básicas insatisfechas en la población e índice de calidad de vida, dos de los indicadores sociales que permiten caracterizar a nivel socioeconómico los grupos de asentamientos principalmente urbanos. De manera similar, Bosa posee uno de los más altos porcentajes de población habitante de la calle, comparativamente con otras localidades de Bogotá. En definitiva, la situación no mejora con respecto al nivel nutricional de los menores de edad, empeorando cada vez más las valoraciones en este grupo. Muchas gestantes también se encuentran en condiciones nutricionales desfavorables para su condición.

Con respecto a la cobertura de los servicios públicos de la localidad, hay que tener en cuenta que muchos barrios comenzaron de manera ilegal y que también la localidad se encuentra en la periferia de Bogotá, por lo que la cobertura en algunos sectores no es completa o presenta algunas deficiencias, debido, en parte a que su urbanización es

relativamente reciente y/o a que a estos sectores cuyo estrato socio-económico no supera el 3, en ocasiones, hay poca inversión y los pobladores no presentan una fuerte representación en la sociedad.

Según cifras de la Encuesta de Calidad de Vida del 2003, la localidad posee una cobertura en acueducto del 98,7%, en alcantarillado del 96.5%, en energía un 100%, en recolección de basuras un 98,4% y en gas natural un 80,3% (Hospital, 2004). Sin embargo, información de la Alcaldía Local señala que estos resultados pueden ser más bajos, ya que se relaciona con la situación de legalización de algunos barrios, por ejemplo, "*para el año 2003, la cobertura de barrios con alcantarillado sanitario es del 90% aproximadamente; alcantarillado pluvial el 85 % y el porcentaje de vías pavimentadas al interior de la localidad es del 60% aproximadamente"* (Hospital, 2004).

En relación con los equipamientos de la localidad, esta es la segunda del Distrito Capital que posee menos equipamientos respecto del total de su población, después de Ciudad Bolívar (Hospital, 2004); por lo que se infiere que muchos habitantes están quedando sin servicios básicos, teniendo en cuenta que es una población de bajos ingresos en general y que se les dificulta acceder a otro tipo de servicios. Si se compara con el Distrito, este cuenta con 961 instalaciones de servicios urbanos, que se concentran principalmente en la parte central de la ciudad. En Bosa se localizan 22 servicios urbanos, de los cuales ocho son de seguridad ciudadana, cuatro corresponde a defensa y justicia, dos son de abastecimiento de alimentos y cinco se clasifican en administración pública, representando el 2,29% de los servicios urbanos de la ciudad (Alcaldía Mayor, 2004).

La localidad de Bosa cuenta con entidades gubernamentales que desempeñan diversas funciones para el servicio de la comunidad y con ingerencia en el área de influencia del humedal, entre ellas se encuentran:

Entidades del orden nacional y regional

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT
- Corporación Autónoma de Cundinamarca – CAR
- Policía Nacional
- Alcaldía Municipal de Soacha

Entidades del orden distrital

- Secretaría Distrital de Ambiente
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- Secretaría Distrital de Planeación
- Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte – IDRD
- Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal
- Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE
- Jardín Botánico de Bogotá *"José Celestino Mutis"*
- Secretaría Distrital de Salud
- Hospitales Empresas Sociales del Estado de I y II
- Instituto de Desarrollo Urbano – IDU
- Bomberos

Asimismo la localidad cuenta con 52 entes no gubernamentales como Defensa Civil, grupos culturales, de protección al ambiente, de protección a los derechos de las mujeres, comunidades religiosas, organizaciones juveniles, de apoyo a comunidades en estado de vulnerabilidad, albergues para mujeres, entre otros grupos de base comunitaria (Hospital, 2004). Es evidente que en la dinámica de la localidad intervienen actores tanto estatales como comunitarios. Dentro de estas instituciones se debe resaltar la existencia de la

Fundación Humedal Tibanica, que como su nombre indica se ha configurado directamente alrededor del humedal.

2 SISTEMA FUNCIONAL

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza, Claudia Romero Barreiro

UPZ CENTRAL 85

La UPZ 85 Central, limita al norte con las UPZ 84 y 87 a partir del Río Tunjuelo, al sur occidente la avenida circunvalar del sur, el Humedal la Tibanica, en parte por la avenida conocida como "las Torres" (por encontrarse allí torres eléctricas de alta tensión) la separan del municipio de Soacha y carrera 13 del barrio la Despensa (Soacha) que la separa de ese mismo municipio; por el occidente el Río Tunjuelo la separa de la UPZ 48 perteneciente a la localidad 8 Kennedy, la Avenida Bosa (calle 59 sur) de la UPZ 49 Apogeo y la Autopista del Sur de la zona industrial de Cazucá perteneciente al municipio de Soacha (Hospital, 2004).

La UPZ Central 85 se caracteriza por tener la mayor densidad poblacional con un promedio de 2.983 habitantes por kilómetro cuadrado y por ser la UPZ donde se han urbanizado todos los espacios disponibles, además, en esta UPZ se encuentra el sector histórico de Bosa. Esta UPZ cuenta con los servicios públicos de agua, luz, teléfono, gas y acueducto en la mayoría de la población. Sin embargo, los barrios vereda San José, Vega Baja, Potreritos y Manzanares carecen de instalaciones oficiales intradomiciliarias de acueducto (Hospital, 2004). Este último barrio, perteneciente al área de influencia del humedal, se ve afectado por estar en la ronda del Humedal la Tibanica y por la proyección de la Avenida Ciudad de Cali, por lo que no se provee servicios públicos oficiales.

La UPZ Bosa Central concentra casi la mitad de los habitantes de la localidad (214.767) con el 47,7% de la población y con el área más grande de suelo urbanizado (616,55 ha). Estas cifras se reflejan en una densidad de 348 hab/ha, que resulta ser la más alta dentro de todas las UPZ de la localidad (Alcaldía Mayor, 2004).

En cuanto a equipamientos en educación, existe una concentración significativa de centros educativos en esta UPZ, 15 del sector oficial y 57 privados legalizados. Para salud, la UPZ Central cuenta con mayor presencia institucional que en otras UPZ, pues se encuentran 4 UPAS, un CAMI, 16 IPS y las 2 sedes del Hospital Bosa II Nivel Empresa Social del Estado, el cual recibe pacientes de la localidad de Bosa y de la red distrital (Hospital, 2004).

El estado de las vías de esta UPZ posee serios problemas, pues es un sector donde se moviliza gran cantidad de transporte público en vías muy angostas, sin adecuado mantenimiento y en donde es paso obligado para otras zonas y UPZ de la localidad. Las vías más congestionadas por el alto tráfico vehicular (buses, busetas y colectivos) son las calles 60 y 60 A sur, la transversal 83 y la vía principal del barrio Piamonte (Hospital, 2004). De todas maneras, hay variedad de rutas y posee varios paraderos de buses en el sector, en San José, Palestina, Naranjos y Laureles, semáforos en el cruce de la Avenida del Sur con la Estación, en la Avenida Bosa con Cra 86, en la Cra 86 con calle 60 sur, calle 63A sur con Cra 86, Calle 60 A sur con Cra 85, Cra 87 con Calle 60 Sur, Cra 87 Calle 60 A Sur y en el Cruce de la Transversal 83 con calle 69 B (Hospital, 2004).

CARACTERIZACIÓN DE LOS BARRIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TIBANICA

Los barrios que hacen parte del área de influencia del humedal, fueron definidos en un área de 500 m alrededor del humedal, estos son: Primavera, Esperanza de la Tibanica, Manzanares, Charles de Gaulle, Villa Anni, Alameda del Parque, Israelitas, Llano Oriental, El Palmar, Carlos Alban, Carbonell y del municipio de Soacha Olivos I y II y La María.

A partir de todas las actividades del componente sociocultural, como talleres y recorridos realizados durante el proyecto, se obtuvo la información que se presenta. Por ejemplo, en el taller de Cartografía Social, un ejercicio fue elaborar una ficha de identificación de cada barrio aledaño del humedal, con lo cual se buscando información general de los barrios. La Tabla IV-1 es la síntesis del resultado del ejercicio. Es importante aclarar que alguna información suministrada por los asistentes es aproximada:

Tabla IV-1. Ficha de identificación del barrio realizada por algunos habitantes en el taller de cartografía social.

Barrio	Año de fundación	Año legalización	Límites	# mz	Habitantes	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Los Olivos I (Soacha)	1988	2000	N- El Palmar O- Olivos II y La Maria S- Olivos III E- Juan Pablo I	36	6500	Buscar el desarrollo y progreso para nuestras comunidades, como la pronta recuperación del humedal	Colector aguas lluvias El Palmar, falta de redes de acueducto, alcantarillado, vías, transporte y obras de infraestructura
Los Olivos II (Soacha)	1989	2000	N- Humedal O- Tibanica S- La Maria E- Olivos I	28	3000		
El Palmar (Bosa()	1991	1991	E- Carbonell O- Parque La Tingua S- Olivos N- Llano Oriental y Carlos Alban	23	2458	Tenemos los servicios y las redes	Inseguridad
Llano Oriental (Bosa)	1982	1982	Limita con el Palmar, Israelitas, Carlos Alban y Alameda del Parque.	8	1000	Tiene dos colegios (aprox. 1800 estudiantes), cerca humedal, barrio con población heterogénea: obreros empleados. Estrato 2.	Abunda la población infantil con desatención estatal, que induce formación de pandillas y barras bravas, faltan zonas verdes y recreativas, falta de generación de empleo.
Charles de Gaulle (Bosa)	1970	1985	Limita con Manzanares, Villa Anni y Alameda del Parque	4	5000	Su comunidad	Problemas con alcantarillado e inseguridad.
La Primavera (Bosa)	1993	1996	Limita con Esperanza de la Tibanica, Laureles y la Esperanza de Soacha.		1200		Falta colegios, parques, seguridad, pavimentos, aguas lluvias y un centro de salud.
Manzanares Piamonte (Bosa)	1990	2000	Limita con Charles de Gaulle, Primavera y la Esperanza.	3	1820	Cerca la Alameda, cicloruta y la Av. San Bernardino y próxima Av. Ciudad de Cali. No hay ladrones. Cerca vía comercial.	Sin pavimento, falta de un centro de salud y urgente investigar que el salón comunal esta cedido en comodato a la ETB. Contaminación visual, auditiva y Ambiental.
Carlos Albán (Bosa)	1965	1964	Limita con El Palmar, Israelitas, Llano Oriental, Carbonell I y II, Naranjos.	25	5000	La unificación e integración de la comunidad.	

Cada barrio tiene su historia respecto a su origen, pues ha surgido en momentos distintos y con diferentes dinámicas y esfuerzos, ello se puede inferir a partir de la información obtenida de los mismos habitantes de cada sector, a través del desarrollo de recorridos por los barrios y de los talleres que se han realizado. De esta forma, se presenta una caracterización de cada barrio del área de influencia del humedal, a los que se alude de acuerdo a su ubicación con respecto al mismo. En la información que se presenta de cada barrio, se destacan aspectos como: su fundación, legalización, límites, principales

dinámicas vecinales y relaciones con el Humedal Tibanica en el pasado, presente y cómo lo imaginan en el futuro.

Primavera

El barrio Primavera fue fundado en 1993 y legalizado en 1995. Sus habitantes reconocen la cercanía al humedal como un aspecto positivo y como negativo señalan la falta de colegios, parques y centros de salud. Las viviendas de este barrio se encuentran ubicadas dentro del estrato socioeconómico 1, cabe anotar que los terrenos sobre los que las viviendas son construidas, no ofrecen las condiciones técnicas necesarias para edificar ya que son inestables o producto de rellenos.

La comunidad del barrio Primavera percibe el Humedal Tibanica retrospectivamente como un verdadero humedal- ecosistema que guardaba equilibrio con el entorno y era estéticamente agradable ("presentaba una vista bella", en términos de la comunidad) por su extensión. Poco a poco han ido viendo como éste se va convirtiendo en un botadero de basura y rellenos para la construcción de viviendas ilegales y la construcción de vertederos de aguas negras de sus propias residencias. Con el tiempo, los habitantes del barrio van contemplando la aparición de invasiones piratas que, poco a poco, se fueron apoderando de las áreas de protección del ecosistema Humedal Tibanica (la ronda), hasta ir desapareciendo el espejo de agua, sin que esto fuera importante para las autoridades.

La comunidad identifica la presencia de grupos de habitantes de la calle que han convertido el humedal en guaridas y botaderos de basuras, fetos, muertos, volviendo este espacio propicio para toda clase de actividades delincuenciales lo cual afecta a la comunidad y el entorno del Humedal Tibanica; no se percibe la acción de las autoridades frente a estos problemas. Ambientalmente en el presente es clara la disminución del espejo de agua debido a la contaminación y los rellenos, la desaparición de las especies nativas y la falta de cuidado y mantenimiento de este ecosistema.

Los habitantes del barrio Primavera quieren para el futuro un humedal arborizado, con especies nativas (flora y fauna), que sea de atracción turística y de desarrollo social y cultural. Un humedal con sostenibilidad permanente, un espacio para la recreación y la cultura, que sea aprovechado en este sentido por estudiantes, vecinos y visitantes. Aspiran a que sea un espacio de y para la educación ambiental, una verdadera riqueza natural del país y que todo esto no sean sólo proyectos sino obras concretas.

Esperanza de Tibanica

El barrio Esperanza de Tibanica fue legalizado mediante acto administrativo 444 del 31 de diciembre de 1997; se encuentra en el estrato socioeconómico 1. Lo que más le preocupa a los representantes de esta comunidad es el proyecto de la Empresa de Acueducto de Bogotá con respecto a la recuperación del Humedal Tibanica en lo que respecta a la reorganización predial, por ser uno de los barrios inserto en las inmediaciones del humedal. Por tal motivo, tienen buenas expectativas frente al proyecto de Manejo Ambiental del Parque Humedal.

La percepción que los habitantes de este sector tenían sobre el humedal en tiempo pasado, es que era un verdadero ecosistema que guardaba equilibrio con el entorno y armonía estética con el paisaje. Han presenciado con el tiempo el deterioro del humedal por el vertimiento de residuos sólidos, los rellenos del suelo del humedal para el asentamiento urbano y la construcción de sistemas artesanales de evacuación de aguas residuales de las viviendas del mismo sector. Poco a poco se ha percibido la disminución del espejo de agua y no han visto acciones en torno a la protección del humedal por parte de las entidades distritales. Actualmente, la comunidad del barrio Esperanza de Tibanica

continúa espectando el deterioro ecológico del humedal por diversas causas como los asentamientos, la construcción de la cicloruta y el inadecuado uso que de este espacio se hace, sobre todo para cometer actos delictivos. Para el futuro imaginan un humedal protegido y en proceso de recuperación, ello implica imaginarlo con especies nativas y en armonía con los vecinos y visitantes.

Manzanares

Manzanares fue fundado en el año 1980 y legalizado mediante acto administrativo 122 del 15 de abril de 1999; limita con los barrios Charles de Gaulle, Esperanza de Tibanica, Primavera y la Avenida San Bernardino. Este barrio surge de la ubicación de sus pobladores en las inmediaciones del humedal, como años atrás lo habían hecho los habitantes del barrio Charles de Gaulle, proceso que se llevó acabo sin ningún tipo de planeación o coordinación institucional que pudiera evitar su crecimiento desmesurado con las consecuencias que se conocen en la actualidad[1].

El 42,8% de las familias que habitan en este barrio llevan viviendo allí entre seis y diez años, siendo la mayoría de sus pobladores provenientes de los Llanos Orientales, Huila, Tolima, Antioquia, Santanderes, Cundinamarca y algunas zonas de la Costa Atlántica y Pacífica. El 67,6% de las personas se instalaron en ese sector por la facilidad de compra de terreno, el 19,6% llegó por vínculos familiares, el 8% debido a la difícil situación económica que atravesaban y el 3% restante producto del desplazamiento forzado (principalmente provenientes de las costas del Chocó, los Llanos Orientales, Tolima y Cundinamarca)[2].

Las viviendas que se ubican dentro del estrato socioeconómico 1, son en su mayoría propias y construidas por sus dueños, lo que reduce los costos de construcción, pero hace que éstas carezcan de los estándares mínimos de sismo resistencia y seguridad. En cuanto a los materiales de construcción predomina el bloque, como se observa al fondo en la Figura IV-1.

[1] La referencia al surgimiento del barrio Manzanares fue tomada de CHAVEZ WATANABE, Masazumi Alejandro y FRANCO CRUZ, Marcos Hernando. Apoyo a la gestión de la Mesa Ambiental de Bosa para el desarrollo y protección de la zona de influencia del Humedal de La Tibanica. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana –Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Semestre Social, julio de 2001.

[2] *Op. Cit.* Referencia específica a los datos estadísticos que a propósito del desarrollo del documento de CHAVEZ y FRANCO se obtuvieron a través de una encuesta que aplicaron a 315 familias del barrio Manzanares.

Figura IV-1. Barrio Manzanares, ubicado en el costado norte del humedal, se observan además las características de construcción de las viviendas.

Respecto al servicio de alcantarillado, algunas viviendas conectan sus aguas domiciliarias a través de unos tubos semienterrados que la misma comunidad dispuso, para luego ser llevadas hasta el humedal desde donde son bombeadas al canal de Tibanica, no sin antes generar deterioro ambiental[3].

Los habitantes de este sector consideran que hay una buena relación con el humedal, ya que lo perciben como centro lúdico y de recreación. Los principales usos que identifican del humedal son centro de acopio de residuos sólidos, mientras otros lo conciben para el desarrollo de actividades delictivas (expendio de sustancias alucinógenas, violaciones, hurtos), para el asentamiento urbano a través de la invasión de terrenos del humedal.

Frente a las dinámicas barriales, la comunidad identifica como aspectos positivos la cercanía a La Alameda y las ciclorutas; como aspectos negativos, la falta de pavimentación y ausencia de centros de salud y salón comunal. Aunado a esto, la comunidad manifiesta tener problemas de inundaciones por manejo inadecuado de las aguas e inapropiada construcción de las cámaras del alcantarillado. Frente a ello se considera importante que haya mayor organización social, como un aspecto relevante en la recuperación del humedal.

En lo concerniente a los servicios de acueducto y alcantarillado, la EAAB inició la instalación de la red de acueducto a través del proyecto Línea Laureles en este barrio, con excepción de las manzanas 28, 29, 32 y 34 localizadas dentro del límite legal del humedal. También ha diseñado un sistema principal de alcantarillado, tanto de aguas lluvias como de aguas negras, dando cubrimiento a toda la cuenca de drenaje del humedal[4].

[3] La referencia al sistema 'artesanal' de alcantarillado que funciona en el barrio Manzanares fue tomada de *Op. Cit.* CHAVEZ y FRANCO.

[4] EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA. Informe de Alternativas-Evaluación Económica y Valoración de los Humedales de Tibanica y Potrero Grande. Plan de Manejo Ambiental de Humedales. Bogotá: EAAB, 1997.

Proceso de reasentamientos Acueducto de Bogotá

Desde el punto de vista económico y sociocultural uno de los procesos más importantes que se llevan a cabo en el área de influencia del Humedal Tibanica es el proyecto de reasentamientos de los habitantes del barrio Manzanares que se encuentran dentro de la zona de ronda del humedal. Este proceso es liderado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá quien contrató a la firma "REASENTAMIENTO" para adelantar el debido proceso. Con el fin de caracterizarlo, se acudió a la Dirección de Bienes Raíces del Acueducto, específicamente a la oficina de compra de predios quienes lideran esta parte del proceso y se revisaron las actas de las reuniones del comité interinstitucional de alerta amarilla.

De acuerdo con los funcionarios de la oficina de Bienes Raíces del Acueducto, el proceso se inició en el año 2003 con los estudios socioeconómicos y jurídicos de los predios y sus habitantes. Como resultado de este trabajo se concluyó que era una zona con alta complejidad jurídica debido a los numerosos procesos que se estaban llevando sobre los predios: demandas entre poseedores y propietarios, embargos y patrimonios familiares. El Acueducto inició un proceso de asesoramiento y saneamiento de los predios para llevar a cabo su compra y el reasentamiento de los habitantes. Este trabajo se planteó para 225 predios, de los cuales en la actualidad 91 tiene el proceso terminado con el reasentamiento de sus habitantes y en 5 meses se tiene proyectada la finalización.

La firma REASENTAMIENTO diseñó un proyecto en tres fases[5]:

- **Fase 1: Recuperación Integral del Humedal Tibanica**. Para ello se llevó a cabo un estudio socioeconómico y jurídico donde se caracterizaron los tipos de hogares (propietarios, poseedores -residentes y no residentes-, arrendatarios y otras condiciones).
- **Fase 2**: **Plan de Gestión Social**. Se pretende mitigar los impactos socioeconómicos causados por el reasentamiento involuntario de la población ocupante de la zona de ronda del Humedal Tibanica, debidamente identificada por el diagnóstico socioeconómico. Aunado a esto, pretende mejorar las condiciones de vida de la población a reasentar, promover alternativas de solución viables para el reasentamiento de la población promoviendo la participación e incrementando los niveles de gestión de la comunidad (para ello se crearon los programas de comunicación, asesoría socioeconómica, acompañamiento a la adquisición del predio y acompañamiento a la obtención de vivienda de reposición).

  El Plan de Gestión Social también mide los impactos del proceso en cuanto a la pérdida de la vivienda, los usos que de ésta se hacían, la tenencia de vivienda, el acceso a la educación de niños y jóvenes a cargo de los hogares reasentados o por reasentar y la alteración de las redes sociales y familiares.
- **Fase 3**: **Ejecución y seguimiento al Plan de Gestión**. En esta parte se tiene en cuenta la oferta económica.

El proyecto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se propone la adquisición de 193 predios. También quiere adelantar un proceso de educación ambiental y ciudadana en el Humedal Tibanica y su cuenca aferente que contribuya a generar

[5] Tomado de los archivos del SDA. Informe de avance al 31 de octubre de 2003, presentado por REASENTAMIENTOS -Empresa Asociativa de Trabajo-).

conocimiento, apropiación y uso correcto del sistema hídrico y del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario asociado. Las acciones de la EAAB se dividen en tres[6]:

- Técnicas: mediante las acciones técnicas se adelanta el proceso de adquisición de 193 predios ubicados en los barrios Esperanza, Manzanares y Primavera. El valor de la compra de 51 predios hasta el año 2005 fue de $3.131.023.457, beneficiando a aproximadamente 1.200 habitantes del sector.

  Técnicamente se tiene también proyectada la construcción del interceptor Cartagenita Manzanares y redes locales de alcantarillado sanitario. Se ha adelantado la construcción de redes oficiales de alcantarillado sanitario en los barrios El Palmar, Charles de Gaulle, Manzanares y Villa Anny (este proceso terminó en agosto de 2004 y tuvo un valor de $5.515.000.000). Otras acciones técnicas son replanteo y reamojonamiento del humedal, reforzamiento y realce del jarillón de la Quebrada Tibanica y recolección de escombros (aprox. 315 m^3).

- Sociales: en cuanto a las acciones sociales se han llevado a cabo reuniones con líderes comunitarios pretendiendo generar sentido de apropiación frente al humedal en lo concerniente a temas como seguridad y responsabilidad ambiental. También se busca adelantar procesos de educación ambiental y ciudadana en el Humedal Tibanica que redunden en la apropiación y uso correcto del sistema hídrico y del sistema de alcantarillado pluvial y sanitario asociado.

- Seguridad: se busca construir una estrategia de seguridad a través de la vigilancia y el monitoreo con un motorizado que reporta diariamente acciones que se realizan en el humedal y un supervisor motorizado que tiene comunicación directa con la Policía Nacional.

Cabe anotar que aunque el proceso ha intentado ser participativo y tener criterios de equidad y justicia social, lo que de alguna forma se evidencia en las fases del proyecto del consorcio que lleva a cabo el proceso de reasentamiento y en las acciones llevadas a cabo por la EAAB, se han presentado algunas inconformidades por parte de algunos habitantes del sector, quienes han entablado las respectivas acciones jurídicas dentro del debido proceso. Es así como se han presentado documentos con el debido soporte jurídico que solicitan la revisión del avalúo del predio a la EAAB, ya que el propietario considera que lo que le ofrecen por éste no es compatible con su estimación. En general, se alude que el valor ofrecido por la EAAB es menor al real por m^2 y que, de igual forma, el valor de las compensaciones es bajo. Al respecto se refiere la no garantía del art. 37 de la ley 9 de 1989 y al art. 1 del dc. 1420 de 1998[7].

Charles de Gaulle

Este barrio se legalizó mediante acto administrativo 22 del 21 de febrero de 1963. Al oriente limita con el barrio Laureles, al occidente con el barrio Manzanares, al sur con el conjunto residencial Parque Alameda y el Humedal Tibanica. La mayoría de las viviendas de este barrio son propias, construidas con bloque y ladrillo[8] y ubicadas dentro del estrato socioeconómico 1.

[6] Tomado de los archivos del SDA. Informe de Gestión en el Marco del Decreto 203 de 2003 del período comprendido entre julio de 2004 y julio de 2005. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -EAAB-.

[7] Tomado de los archivos del SDA. Documento Ref. Solicitud de revisión del avalúo al predio de propiedad del Señor Víctor Manuel Moreno Suárez.

[8] La información sobre las viviendas fue tomada de *Op. Cit.* CHAVEZ y FRANCO, a propósito de la encuesta que aplicaron en este sector.

Dentro de las dinámicas barriales, los habitantes identifican como aspecto negativo los problemas que ha ocasionado el manejo de escombros de las obras que adelanta la EEAB. Aunado a ello, se encuentran las inundaciones producto del mal manejo de las aguas lluvia por parte de las autoridades encargadas y a la carencia de alcantarillado.

Con respecto a la percepción comunitaria del humedal, se afirma que hace aproximadamente 40 años este ecosistema era natural, era una laguna llena de juncos, con constante presencia de aves, patos, garzas, curies, tinguas y rodeada por la Quebrada Tibanica y fincas ganaderas como La Campiña. Era un espacio más sano y sus aguas eran menos contaminadas. Actualmente el Humedal Tibanica evidencia problemas ambientales graves. Según los habitantes del barrio Charles de Gaulle, el humedal está rodeado por barrios y urbanizaciones que están contaminando y terminando su fauna y flora. A pesar de las situaciones ambientales que deterioran el humedal, la comunidad considera que se pueden mejorar dada su importancia ecológica.

Hacia el futuro, la comunidad del barrio Charles de Gaulle desea recuperar el humedal y convertirlo en parque ecológico y fomentar así su valor ecoturístico. Les gustaría un modelo igual o mejor que el del Humedal Juan Amarillo y, además, pretenden que las entidades que representan a las comunidades aporten para realizar este proyecto y satisfacer todas las comunidades de la zona. Aspiran a que este sueño no sea sólo un proyecto sino una realidad.

Llano Oriental

El barrio Llano Oriental se fundó en 1982, abarca aproximadamente 9 manzanas, al sur limita con el barrio El Palmar, al suroccidente con la urbanización Alameda del Parque, al norte con el barrio Israelitas, al oriente con el barrio Carlos Albán. Actualmente, cuenta con dos colegios y una población escolar aproximada de 1.800. Es un barrio eminentemente escolar, cuenta con un pequeño parque como único espacio para la recreación. En la Figura IV-2 se observa una de las calles características de este barrio.

Sus habitantes identifican como principal característica del sector, su cercanía al Humedal Tibanica donde consideran como aspecto positivo el reconocimiento de la importancia de este ecosistema en el trabajo educativo (laboratorio de trabajo permanente). Como aspecto negativo exponen consideran el manejo inadecuado de los residuos sólidos, la falta de conciencia comunitaria sobre el valor ecológico del humedal y la inseguridad que allí se presenta.

La percepción histórica que la comunidad del barrio Llano Oriental tiene del humedal se remonta a hace 15 años cuando este espacio, al parecer, no tenía ningún valor ambiental y se veía como una laguna más que se formaban en algunos sitios de Bogotá, no se tenía conocimiento de cómo se formaron estos humedales, cuál era su origen hídrico. Desde hace 8 años, cuando se empezó a recorrer más este espacio, se ha logrado tener mayor conocimiento e información sobre este ecosistema. En la actualidad, se visita más de cerca y con mayor frecuencia, se observa con mayor detenimiento su fauna y su paisaje *"por las tardes cuando comienza a caer el sol, vemos centenares de garzas que llegan al humedal y presenta un bello panorama y se ven diferentes especies de aves que se posan con sus cantos, además hay pescados, su flora. Causa curiosidad e invita a investigar sobre la naturaleza, nos sentimos muy bien en el humedal porque en realidad es un parque ecológico para mejorar la calidad de vida"*[9].

[9] Fragmento de escrito realizado por uno de los miembros de la comunidad del barrio Llano Oriental, en el desarrollo del taller sobre 'Imaginarios Culturales'.

Figura IV-2. Barrio Llano Oriental.

Recientemente, este barrio comparte con otros ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica, los problemas asociados a la carencia de un sistema de alcantarillado pluvial (principalmente insalubridad e inundaciones) y los perjuicios comunitarios que han dejando las obras públicas inconclusas que pretenden establecer un sistema para el manejo de las aguas residuales. Al respecto, la comunidad del barrio Llano Oriental considera que es necesario construir el colector de Carbonell y un proyecto ambiental referido a la educación y la salud[10]. A futuro, los habitantes del barrio Llano Oriental pretenden rescatar el humedal, purificar sus aguas, sembrar árboles a su alrededor y aspiran a que se consolide un sistema de vigilancia para evitar su contaminación y tener seguridad en el esparcimiento de la comunidad. Consideran que es importante vincular a la juventud estudiantil para que se vaya apropiando de este importante parque y se desarrollen proyectos ambientales y recreativos. Su mayor aspiración es que el humedal siga siendo un espacio natural.

El Palmar

Este barrio se fundó en 1991 y fue legalizado mediante acto administrativo 126 del 18 de diciembre de 1996. En sus orígenes esta zona era un potrero y hace unos 25 años allí se encontraban cultivos de cebada dentro de lo que se conocía como la Hacienda El Cajón, propiedad de la Familia Puyana. Posteriormente estos espacios empezaron a ser loteados, siendo uno de los primeros vendedores el Señor José Clovis Bustos, quien vendía todos los lotes con una dimensión de 6x12 m, sin servicios legalizados y a un costo de $800.000 cada uno.

Este barrio comenzó a construirse a partir de barrios ya consolidados como el barrio Carbonell y con sectores en proceso de construcción como Los Olivos (Soacha). El Palmar se ha ido construyendo conforme a las necesidades y situación económica de sus pobladores, para tener actualmente un barrio estrato 2 legalizado y consolidado de 6 cuadras con todos los servicios y la mayoría de las vías pavimentadas. Cuenta con un

[10] Con respecto al desarrollo de proyectos educativos, los habitantes del barrio Llano Oriental proponen que la información de caracterización que adelanta el equipo de la Universidad Nacional de Colombia-IDEA, sea divulgada y difundida pedagógicamente a través de folletos.

salón comunal, una UBA-salud (atención comunitaria), el CEID Carbonell y con el Parque zonal La Tingua. Tiene aproximadamente 23 manzanas y 2.598 habitantes. Al norte limita con el barrio Carlos Albán y el Charles de Gaulle, al occidente con el Parque zonal La Tingua, al sur con el barrio Los Olivos y al oriente con el barrio Carbonell. El proceso de asentamiento en este barrio ha estado relacionado con migraciones de personas oriundas de municipios cundinamarqueses, que se fueron ubicando en el sector por sugerencias de familiares y conocidos.

Con respecto a la percepción histórica del Humedal Tibanica, los habitantes del barrio El Palmar afirman que este ecosistema era un vertedero de aguas residuales, en cuyos alrededores circundaban aves de diferentes especies como patos silvestres y lo recuerdan como una zona que, poco a poco, se fue contaminando. Con respecto a la percepción actual, la comunidad de este sector respalda la iniciativa de la EAAB de construir un sistema de alcantarillado pluvial para dar un manejo adecuado a las aguas residuales que generalmente son vertidas al cuerpo de agua; sin embargo, se manifiesta inconformidad respecto al proceso que se percibe descoordinado, sobre todo hacia el sector de Laureles donde al parecer se han presentado taponamientos de conductos.

Frente al valor ambiental del humedal, consideran que su protección y conservación ecológica ha sido olvidada por las autoridades pertinentes (SDA y EAAB), además manifiestan su inconformidad con los niveles de inseguridad que se presentan en las inmediaciones y alrededores del humedal. La comunidad del barrio El Palmar lo imagina para el futuro como un sitio turístico descontaminado en su totalidad y más seguro.

Hay otros barrios que no se encuentran en el área de influencia directa del humedal; sin embargo, en las actividades de participación comunitaria realizadas en este proyecto, algunos de sus habitantes han mostrado interés tanto por el humedal, como por la formulación de su Plan de Manejo Ambiental, por tal motivo se considera pertinente presentarlos en este estudio.

Carlos Albán

Este barrio (sector Israelita) fue legalizado mediante acto administrativo 52 del 4 de agosto de 1976. Al norte limita con el barrio Nueva Granada II sector y Naranjos, al sur con el barrio Carbonell y El Palmar, al oriente con el barrio Israelitas y al occidente con el barrio Carbonell. Tiene aproximadamente 5000 habitantes, cuenta con el Colegio Carlos Albán, un salón comunal y como aspecto desfavorable la comunidad identifica la ausencia de parques.

Dentro de las dinámicas sociales, los habitantes del barrio Carlos Albán señalan como problemática central la carencia de alcantarillado, que también enfrenta el barrio Israelitas. En lo referente al humedal, lo perciben retrospectivamente como un espacio que se utilizaba para paseos y para la recreación. Actualmente se describe como un sitio virgen, al que no se le ha dado un adecuado manejo por parte de la comunidad y de las instituciones encargadas, ya que este espacio en épocas de lluvias sufre inundaciones por dificultades en el manejo de las aguas residuales y por el proceso inconcluso en el desarrollo de obras públicas. Frente al proyecto del Plan de Manejo del Humedal hay buenas expectativas, se sugiere convocar más a población juvenil y estudiantil.

José María Carbonell

Este barrio surgió aproximadamente alrededor de 30 años como una iniciativa del Instituto de Crédito Territorial (ICT), que lo destinaría sobretodo a vivienda militar, de allí tal vez su nombre. Desde sus orígenes fue legalizado y contaba con todos los servicios públicos

domiciliarios dentro del estrato 2. Las casas tienen un área de 72 m^2 y fueron entregadas con un solo piso, pero con opción de construcción. En la actualidad este barrio goza de varios equipamientos, como colegios públicos y privados, parroquia y paradero de buses de la empresa Tampa (funciona hace aproximadamente 12 años).

Piamonte

En lo concerniente a la relación de los habitantes del barrio Piamonte con el Humedal Tibanica, se encuentra que en el pasado éste era considerado como un verdadero humedal-ecosistema que guardaba equilibrio con el entorno y presentaba una vista bella por su extensión, poco a poco se han dado cuenta de cómo se fue convirtiendo en un botadero de basura y se fue rellenando su suelo para la construcción de viviendas ilegales y la construcción de vertederos de aguas negras de los mismos habitantes, fue entonces desapareciendo el espejo de agua, sin que esto fuera importante para las autoridades. Actualmente es evidente para esta comunidad la reducción del área del humedal, la desaparición de las especies nativas que allí habitaban y su falta de cuidado y mantenimiento, además de la existencia de grupos de habitantes de la calle quienes han convertido el humedal en guaridas y botaderos de basuras. Al parecer en este espacio se cometen toda clase de actos delictivos que afectan a la comunidad y al ecosistema. Los habitantes de Piamonte no perciben acciones drásticas frente a estos problemas por parte de las autoridades competentes. Hace poco tiempo se vienen adelantando actividades lúdicas con la comunidad por parte de ONG interesadas en el tema ambiental y en la recuperación y conservación del Humedal Tibanica.

Los miembros de la comunidad del barrio Piamonte, quieren para el futuro un humedal arborizado, con especies nativas (flora y fauna), que sea de atracción turística y de desarrollo social y cultural para la población escolar, los vecinos y visitantes. Un humedal con sostenibilidad permanente, donde se lleven a cabo procesos de ecuación ambiental para que las iniciativas no sean sólo proyectos sino obras concretas.

San Pedro

La comunidad del barrio San Pedro recuerda el humedal como una zona propiamente rural y cuya riqueza ambiental (principalmente fauna) era más natural y diversa, no estaba tan contaminado y su área era mucho mayor. Su principal uso era considerarlo como sitio para paseos familiares. Sin embargo, con el paso de los años, este ecosistema se fue convirtiendo en un sitio para depositar basuras y escombros, se fue rellenando para construir viviendas ilegales disminuyendo su antigua área y su riqueza ambiental. Este espacio ahora ha sido invadido por drogadictos y atracadores, tanto en su interior como en sus alrededores. Hoy en día el humedal es más conocido por la comunidad y existe mayor interés para conservarlo. Para el futuro, imaginan la recuperación del área inicial del humedal, su cerramiento y verlo convertido en un escenario ecoturístico, con árboles, juncales, limpio de todos sus desechos y basuras y que las entidades gubernamentales lo controlen y mantengan en buen estado. Añoran además que se construya el eje ambiental Tibanica-Río Tunjuelo.

Urbanización Alameda del Parque

Este fue un proyecto de vivienda de interés social dirigido a personas de estratos 1 y 2, que lleva no más de dos años de construcción. Se divide administrativamente por sectores, cuenta con servicio de vigilancia, parqueadero y todos los servicios públicos legales. Con relación a equipamientos recurre al de los barrios vecinos, en transporte, emplean las mismas rutas que el Charles de Gaulle. Las relaciones con las otras juntas de acción

comunal no son buenas, quizá por diferencias en el proceso de urbanización de otros barrios y del sentido de pertenencia hacia el sector. En la Figura IV-3 se observa esta urbanización.

Figura IV-3. Urbanización Alameda del Parque.

Barrios del municipio de Soacha con influencia en el humedal

El sector de Los Olivos (principalmente I y II sector y el barrio La María) pertenece catastralmente al municipio de Soacha, sin embargo por ser aledaños al Humedal Tibanica se consideró pertinente convocar la participación comunitaria en esta zona, lo cual se incluye, por tanto, en el presente informe. La comunidad propone aunar esfuerzos entre la Alcaldía de Soacha y la Alcaldía Local de Bosa, ya que los barrios vecinos tanto del Municipio como del Distrito, enfrentan similares problemáticas sociales y ambientales.

Los Olivos I

Perteneciente al municipio de Soacha, este barrio tiene cerca de 16 años, siendo anteriormente un potrero ubicado dentro del área que abarcaba la Hacienda El Cajón. La mayoría de sus pobladores empezaron a comprarle los predios a un vendedor pirata, los lotes eran de 6x12 m a un costo de $450.000 sin servicios domiciliarios, por lo que tuvieron que empezar ellos mismos a conseguirlos, para ello, extendían mangueras y tomaban el agua del barrio León XIII, también del municipio de Soacha, pero aportaban con trabajo o si podían con dinero. En cuanto a la luz, también se proveían de los barrios León XIII o del Carbonell y para el teléfono, un técnico de Bosa Naranjos (Bogotá) trasladó desde este barrio la primera línea telefónica a Los Olivos I. Posteriormente los servicios legalizados se fueron consiguiendo por medio de la Junta de Acción Comunal del barrio.

Este sector, legalizado en 1994, cuenta con aproximadamente 38 manzanas, 971 lotes, 6.500 habitantes y no tiene ninguna vía pavimentada. Limita al norte con el barrio El Palmar (en cuyo lindero se ubica la calle denominada comúnmente como “La Frontera”, ya que allí además se demarca el límite entre el municipio de Soacha y el Distrito), al occidente con el barrio La María y Olivos II sector y al oriente con el barrio San Pablo. En cuanto al servicio de transporte público, cuentan con una sola ruta de la empresa Expreso Bogotano, que fue solicitada desde Bogotá, dada el área de ingerencia de la empresa. Este servicio se gestionó por la necesidad de la comunidad, ya que anteriormente tenían

que ir hasta el barrio Carlos Albán de Bogotá para conseguir transporte. Muchos de sus pobladores expresan descontento por pertenecer a Soacha, argumentan que colindando con Bogotá no reciben ningún servicio o atención por parte de la capital ni tampoco por parte del municipio de Soacha, pero si pagan uno de los más altos impuestos de Cundinamarca en cuanto al servicio de aseo y es el único que paga por el alumbrado público.

Con respecto a las relaciones históricas de esta comunidad con el Humedal Tibanica, se identifica que en el pasado este ecosistema era percibido como un vertedero de aguas residuales, que poco a poco se fue deteriorando por la contaminación, la destrucción de la fauna y la flora y la invasión de sus áreas por personas no consideradas gratas para el sector. Actualmente consideran este espacio como propicio para el desarrollo de actividades delictivas ya que se encuentra abandonado, tanto por la comunidad, como por las entidades gubernamentales pertinentes. A futuro, los habitantes del barrio Olivos I, imaginan el humedal como un ecosistema recuperado, como un parque ecológico y turístico.

Los Olivos II

Este barrio perteneciente al municipio de Soacha, fue fundado en 1990 y legalizado en el 2000. Olivos II sector, al occidente y al norte, limita con el Humedal La Tibanica, al sur con el barrio La María y al oriente con Olivos I sector. Cuenta aproximadamente con 28 manzanas y 3000 habitantes. Con respecto al Humedal Tibanica, la comunidad de este sector considera que hay mucha contaminación por la ausencia de alcantarillado y el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

Los habitantes de este barrio, retrospectivamente recuerdan que las relaciones con el humedal se enfocaban a verlo como un vertedero de aguas residuales, basuras, escombros y a la vez un espacio que estaba compuesto por buchón y junco donde se encontraban curies, ratas, garzas, patos y pájaros (de diferentes especies). Con el paso del tiempo se han dado cuenta que este ecosistema se ha ido contaminando por acciones de la comunidad (usos inadecuados y práctica de acciones delictivas), en especial por aquellas que invadieron y se asentaron en el área del humedal, y por el diseño del sistema de alcantarillado del colector norte. Actualmente identifican que el humedal está parcialmente protegido por la construcción de la cicloruta que logró parar las invasiones; sin embargo, consideran que este espacio se encuentra abandonado por parte de las entidades correspondientes tanto del Distrito (EAAB, SDA, CAR entre otras) como del municipio de Soacha. Aunado a esto, señalan como problemática la débil ejecución de una obra pública que pretende dar manejo a las aguas lluvias del barrio El Palmar, que no ha concluido y que está por debajo de la cota de la lámina del humedal.

Los miembros de la comunidad del barrio Olivos II sector reconocen la importancia de recuperar el humedal, ya que a futuro lo imaginan como una zona ambiental, como parque ecológico y turístico. Aspiran a que se logre la conservación de la fauna y la vegetación. Además que existan procesos de control, vigilancia y mantenimiento permanente del ecosistema.

La María

Su historia se inicia a partir de 1987, por un proceso espontáneo de invasión, en el cual los interesados, en aquel entonces, realizaron una jornada de 63 horas continuas de relleno en el lugar (que era una laguna al parecer perteneciente al Humedal Tibanica). Otras personas llegaron después y compraron su lote por un valor de $30.000 a $100.000. Actualmente se cuenta con aproximadamente 540 predios, de los cuales hay edificados y

habitados 340, un valor tentativo de 5 personas promedio por lugar habitacional, lo que daría un total aproximado de 1.700 personas. La situación legal de La María aún no está definida. En la Figura IV-4 se observa uno de los sectores del barrio, que limita con Olivos.

En cuanto a los servicios públicos, los habitantes del barrio pagan el impuesto predial a través de la cédula catastral, pagan por el servicio de energía eléctrica y el servicio de agua fue instalado con mangueras y trabajo comunitario. Algunas viviendas cuentan con varias líneas telefónicas y otro número significativo de viviendas cuentan con el servicio por parte de Capitel.

En este barrio hay un número significativo de pobladores que se dedican a la actividad del reciclaje y se ubican, en su mayoría, en la orilla del canal que separa el humedal del barrio. Utilizan sus sitios de vivienda para almacenar los subproductos, de esta forma, en el mismo espacio cocinan, comen, duermen y tienen las bodegas. Esta dinámica de vida, genera varias enfermedades en la población, afectando con más gravedad y frecuencia a los menores de edad[11].

Figura IV-4. Barrio La María: sector que colinda con Olivos.

Hay otros barrios del municipio de Soacha que no hacen parte del área de influencia directa del Humedal Tibanica, pero limitan con el área del Parque Ecológico Distrital del Humedal. Con esta comunidad no se trabajó, pues no hubo participación de sus habitantes en el desarrollo del proyecto de formulación del Plan de Manejo Ambiental. Estos son: Olivares, El Trébol, Rincón de Santa Fe, El Rosal y Prados del Rosal.

[11] La información sobre el barrio La María fue tomada de *Op. Cit.* EAAB.

Figura IV-5. Barrio La María: sector de asentamiento de personas dedicadas al reciclaje.

3 SISTEMA VIAL

Heliodoro Argüello, Carolina Mendoza, Claudia Romero Barreiro

Como se mencionó en la descripción vial de la UPZ Central, esta zona y, en general Bosa, presenta una deficiente calidad vial, evidenciándose no sólo en su estado actual, sino en la amplitud de las calles, que en su mayoría son extremadamente angostas.

La red vial cercana al humedal presenta estas mismas características, destacándose en orden de importancia la Avenida San Bernardino, perteneciente a la malla principal de Bosa, la cual pasa por los barrios Manzanares, Charles de Gaulle, Villa Anni, Israelitas y Carlos Albán, beneficiando a pocos barrios, de todos los que pertenece a la zona de influencia del humedal.

Las demás vías de los barrios aledaños son calles características de los mismos, destacándose por ejemplo la vía que separa Bosa de Soacha, que corresponde a la carrera 77G para Bogotá y a la transversal 14 A para Soacha, a esta vía la denominan “La Frontera” y es también límite inmediato de una parte del humedal (Figura IV-6). Para Soacha otra vía importante es la llamada “Las Torres”, en cuya parte central se encuentran torres de energía y pasa un colector de aguas, esta corresponde a la transversal 13 (Figura IV-7).

Figura IV-6. Calle ‘La Frontera’ que separa la Localidad de Bosa del Municipio de Soacha.

Para los barrios de Bogotá, una vía amplia y en buen estado es la carrera 77M, que divide varios barrios, ubicándose al norte de esta Villa Anni, Israelitas y Carlos Alban y al sur de esta los barrio El Palmar y Carbonell.

Es de resaltar que, los barrios Carlos Albán, Carbonell y Llano Oriental presentan todas las vías pavimentadas, mientras que a los barrios del norte, Manzanares, Esperanza de la Tibanica y Primavera, como también los barrios de Soacha, no presentan las calles pavimentadas, adicionalmente en estos últimos la mayoría tampoco posee andenes en buen estado.

Figura IV-7. Avenida 'Las Torres' del Sector de Olivos (Municipio de Soacha).

Las calles más o menos representativas corresponden a las calles que dividen los barrios, como es la diagonal 73D, que separa Charles de Gaulle de Israelitas y la carrera 78C, que separa a Carlos Albán.

En cuanto a las proyecciones a futuro, está diseñada una avenida que pasará muy cerca al humedal como continuación de la Avenida Ciudad de Cali, al norte del barrio Manzanares. Se encuentra planeada pero no diseñada otra avenida, la Avenida Circunvalar del Sur, que pasaría por el occidente del humedal (actualmente allí existe un jarillón que divide Potrero Grande de Tibanica). Las dos vías afectarían la dinámica natural del humedal.

Se debe aclarar que los mapas interpretados para este apartado son proyecciones realizadas durante los años 1999-2000, por tanto muchas de las dinámicas urbanas y catastrales han cambiado, es el caso por ejemplo de la nomenclatura y del asentamiento de algunos barrios. En la proyección que se hace de la Avenida Ciudad de Cali[12], para el sector de Bosa, especialmente en el área de ubicación del Humedal Tibanica, es importante notar el diseño de la avenida sobre varios predios de barrios ubicados en el área de influencia del humedal. Es así como por el predio identificado con el serial 17.693 hasta el 17.880, pasaría uno de los tramos de la avenida. Esto corresponde a un total de 187 viviendas, de las cuales, 147 (del serial 17.693 al 17.840) pertenecen al barrio La Primavera.

Muchos de los predios sobre los que se proyecta la Avenida Ciudad de Cali, aparecen como propiedad de la Compañía Olgeda Ltda.; otros aparecen a nombre de personas naturales, siendo varios de ellos propiedad de una misma persona. Uno de los extremos del Humedal Tibanica, exactamente el noroccidental, se vería afectado por la proyección de la Avenida Ciudad de Cali.

[12] La referencia al proyecto de la Avenida Ciudad de Cali es un análisis realizado de los mapas entregados por la Oficina de Planeación Distrital, que hacen parte del Proyecto "Estudios y diseños de la Avenida Ciudad de Cali-Sector Bosa-Avenida Terreros". Este proyecto que fue contratado por el Instituto de Desarrollo Urbano –IDU-, lo llevó a cabo el Consorcio DIA S.A. Ingenieros y Constructores. El consultor del IDU fue el Ing. Luis E. Gómez Flórez. Los principales mapas interpretados fueron "Tira de Registros Topográficos", Escala 1:1000 de febrero de 2000 (Archivo: Cali-Tira 3. DWG) y el de Diseños Viales. Planta. dwg (sólo está el dibujo y no tiene formato de presentación).

De acuerdo con el diseño de la Avenida Ciudad de Cali, actualmente involucraría también predios del barrio La Esperanza. Cabe aclarar que esta avenida está proyectada en mapas hasta donde empalma con la Avenida Circunvalar del Sur, es decir, para lo que compete al Distrito Capital; mientras que en otros mapas, esta avenida es proyectada hasta Soacha. De otra parte, la Avenida Circunvalar del Sur no está totalmente proyectada, así que no se visualiza claramente su influencia en el humedal (sobre todo hacia el oriente).

4 CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

El origen geológico de los humedales de Bogotá, se remonta hasta aproximadamente 30.000 años atrás, cuando los ríos comenzaron a pasar por el antiguo fondo sedimentario de la gran laguna de la Sabana y cortaron su curso en estos sedimentos, formándose los actuales valles inundables del Río Bogotá y sus afluentes. Como este fondo mostraba unas partes más bajas que otras, se formaron pequeñas lagunas y humedales en los valles inundables. En los humedales y según el nivel freático, se desarrollaron pantanos de juncos y eneas o de alisos, entre otros. Desde aproximadamente 3.000 años antes del presente, el maíz se vuelve el alimento principal, y la población de la Sabana se incrementa rápidamente al pasar a formas de vida sedentarias. La sociedad se estructura, estratifica y ocupa cada vez más el área de la Sabana, especialmente la parte plana, donde se forman aldeas y se extienden cada vez más los cultivos. Así se desarrolla en nuestra era la cultura Muisca de la parte plana de la Sabana de Bogotá[13].

La mitología Muisca se sustenta sobre la relación y el significado del agua. Históricamente los cuerpos de agua se convirtieron en centros ceremoniales por considerarlos como el origen de nacimiento de sus dioses y fuentes de alimentación. En la leyenda Muisca, de igual forma se relata como todas las etapas del individuo se consagraban en el agua, donde la diosa Muisca “Sie o Sia” acompañaba al individuo desde su nacimiento hasta su muerte. El rito funerario de los caciques era una especie de baño eterno. Durante la época prehispánica los Muiscas guardaron ancestralmente un contexto conservacionista y una estrecha relación oferta y demanda con el medio que los rodeaba mediante prácticas que favorecían la preservación del recurso, por ejemplo, la siembra de árboles para el control de inundaciones (Fundación Colombia, 1989).

Luego con la época de la Conquista, cuando los españoles fundaron Santa Fe de Bogotá en 1538, se comenzaron a trazar los límites de lo que se conocería como ciudad, ya que Santa fe sería el centro del Nuevo Reino de Granada. Las calles se alinearon en el sentido de mayor pendiente hacia el occidente, permitiendo un buen drenaje de aguas lluvias[14]. Por su parte las calles principales, las actuales carreras, seguían el eje de norte a sur desaguando en los ríos que bordeaban la ciudad: el San Francisco y el San Agustín, que luego de verter sus caudales en los humedales del occidente de la región, desembocaban en el Río Bogotá[15].

En la Colonia, no se contaba aún con un sistema de canalización de aguas servidas desde el lugar de residencia, sino que éstas pasaban por un canal abierto y de uso público, que recogía las aguas residuales y las basuras ubicándose en el centro de las vías. El revertimiento de las aguas residuales a las mismas fuentes de vertimiento, incluyendo los humedales a los que los muiscas rendían rituales, a través de caños o zanjas improvisadas fue usado por los españoles como forma de contaminar las aguas. Los españoles percibían estos ambientes húmedos como espacios marginales que no contribuían al desarrollo social y económico de la región[16]. El sistema de organización de los conquistadores se caracterizó por costumbres feudales como verter los desperdicios a las

[13] La base de documentación de la contextualización histórica que se hace hasta llegar a la contemporaneidad respecto a las relaciones con el Humedal Tibanica, se toma de los documentos de la Secretaría Distrital de Ambiente.Bogotá: 2000-2002.

[14] DAMA. Historia de los Humedales de Bogotá. 2000.

[15] APARICIO MORATO, Alberto. Universidad Nacional. 1975.

[16] *Op. Cit.* DAMA. Historia de los Humedales de Bogotá.

aguas, lo que iba en detrimento de las tradiciones indígenas en cuanto a la protección de los recursos hídricos. Durante este período también se reorganizaron los sistemas de propiedad de la tierra en Bogotá, convirtiendo muchas tierras (incluyendo áreas de influencia de humedales) en haciendas, donde se practicaba la agricultura como medio de subsistencia y de producción, lo cual convirtió los cuerpos de agua (incluyendo los humedales) en lugares para la obtención de agua potable, además como depósitos de aguas residuales, zonas de pastoreo y para el cultivo.

La primera concentración que hoy llamaríamos urbana fue Hunza, la capital del cacicazgo, desarrollada al pie de los humedales de la margen izquierda del río frente a Bogotá. Según algunos investigadores, el vocablo muisca "chucua" denotaba la combinación en estos espacios de agua y vida. En un estado anterior a la intervención humana, los humedales tuvieron una amplia extensión en el territorio de la Sabana de Bogotá. En la ribera oriental del río conformaban estructuras casi siempre lineales y redes interconectadas entre sí. Con la transformación humana postconquista del paisaje, la conformación espacial de los humedales quedó caracterizada por enclaves de ecosistemas relativamente aislados por aguas contaminadas que no permiten el intercambio de biota entre ellos. La matriz, es decir, el espacio existente entre los fragmentos de humedales, está en la región conformada por ecosistemas altamente artificializados (potreros) y en la ciudad por el tejido urbano[17].

A finales del siglo XVI, se construye el primer acueducto para mejorar el suministro de agua potable. Hubo transformaciones en los humedales e impactos, evidenciados en su aprovechamiento mediante explotación piscícola, recolección de leña como combustible en sus rondas y actividades de explotación del cangrejo de agua dulce. Posteriormente, el establecimiento de haciendas españolas llevó a la consolidación de actividades de recreación pasiva como caza y cabalgatas, las cuales se prolongaron durante todo el período republicano, ya que estas prácticas fueron adoptadas por los criollos. En el siglo XIX, en 1886, se firmó un contrato con el señor Ramón Jimeno con el fin de transportar agua potable a través de un sistema de tuberías de hierro fundido que suministraba agua a domicilio mediante plumas o acometidas. Ello generó epidemias, motivando la construcción de un sistema de alcantarillado y tuberías subterráneas para conducción de aguas negras, puesto que las aguas residuales domiciliarias corrían por las calles sin ningún control. En el siglo XX (década del treinta) se inicia un proceso de fraccionamiento de los humedales con obras de infraestructura significativas para una ciudad en vía de desarrollo, sobre todo en lo concerniente a la construcción vial.

El proceso de poblamiento del área de influencia del Humedal Tibanica está influenciado por las principales dinámicas socioeconómicas y sociopolíticas que se desarrollaron a lo largo del siglo XX, tanto a nivel nacional como distrital y local, tales como la migración del 60, caracterizada porque las personas que llegaron a poblar fueron expulsadas violentamente del campo (principalmente del Tolima, Huila y Cundinamarca) por la confrontación entre liberales y conservadores. Luego se data históricamente la migración del 70, que fue más un proceso de relocalización dentro de la ciudad en el cual se buscaba mejores condiciones de vivienda y se popularizaron las urbanizaciones piratas así como las invasiones de terrenos. Se encuentra también el proceso de migración del 80, que surge como un movimiento de asentamiento por el 'rebusque', ubicando a los 'nuevos pobladores' principalmente sobre la periferia de la localidad y en condiciones ambientales pésimas, en este periodo se conforman los barrios Manzanares y Primavera.

[17] SDA Los Humedales del Altiplano de Bogotá. Bases técnicas para su conservación, restauración y manejo. Bogotá, 2002.

Finalmente, se presentó el fenómeno migratorio del 90, donde hubo una acelerada urbanización de las rondas de los ríos Bogotá y Tunjuelo, así como sobre el Humedal Tibanica, principalmente por ser zonas donde hay lotes a bajo costo (dado que no posee servicios públicos legalizados). Uno de los factores que fomentó el asentamiento en esta zona fue la elevación de los costos en la canasta familiar, situación agravada por los altos índices de desempleo que conllevó a que muchos hogares desmejoraran su calidad de vida. Aunado a ello, están los desplazamientos forzados y el aumento de conformación de hogares por parejas muy jóvenes o por madres cabeza de hogar[18].

Actualmente (siglo XXI) los humedales, los cauces de los ríos y sus afluentes se encuentran en alerta por ser depósito de toneladas de desechos orgánicos e inorgánicos. En la mayoría de los casos, de degradación de los humedales se debe al desconocimiento que tiene la población sobre estos ecosistemas, lo que conduce al desarrollo de usos inadecuados. Sin embargo, la comunidad en muchas ocasiones, ha generado soluciones para la protección y preservación de los ecosistemas.

El Humedal de la Tibanica, localizado político-administrativamente en la UPZ Central de la localidad de Bosa (Bogotá), está inmerso en medio de las dinámicas sociales de esta zona: procesos de urbanismo, contaminación ambiental y problemas de salud mental. Los procesos de asentamiento urbano, se han generado alrededor del centro histórico de Bosa, principalmente en terrenos ubicados en las cercanías del Río Tunjuelo cuya principal característica es poseer terrenos inundables. La conformación de barrios, en su mayoría de origen ilegal, fue y es posible dada la facilidad de adquisición de predios a bajo costo. De esta forma, los asentamientos urbanos se iniciaron sin contar con normas de planeación adecuadas, generando problemas que afectan la calidad ambiental tales como malla vial insuficiente con dimensiones inadecuadas que generan permanentes congestiones de tránsito e inaccesibilidad del transporte de servicio público a los barrios; esto, a su vez, da origen a contaminación por ruido y emisiones atmosféricas causadas por las bajas velocidades que alcanzan los vehículos que transitan por estas vías, dado el mayor consumo de combustibles y la combustión incompleta por las condiciones de trabajo de los motores. Por otra parte, en este tipo de urbanizaciones no se tuvo en cuenta la disposición de antejardines y zonas verdes, lo cual determina la baja calidad del paisaje y la saturación visual, además de contribuir a las deficiencias en la calidad de vida en cuanto a los espacios de esparcimiento.

Los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica se han ido conformando a través de procesos de desarrollo no planificados, sin infraestructura de servicios públicos, que ha llevado a los habitantes a no contar con redes de alcantarillado pluvial y sanitario, solventando tal inconveniente con un sistema de desagüe de aguas residuales que desemboca en el humedal. Esta forma de dar manejo a las aguas residuales ha generado una proliferación de roedores e insectos, malos olores, alteración de la estructura y composición de las poblaciones bióticas propias de este ecosistema y la proliferación de factores de riesgo para la salud humana. Son entonces los procesos de invasión de terrenos del humedal, lo que permite inferir los significados comunitarios sobre el espacio público. Relacionado también con los problemas de contaminación ambiental están las actividades productivas desarrolladas en la zona. Como política para la recuperación del humedal la Alcaldía Mayor de Bogotá, mediante decreto 203 de Julio de 2003, declaró el estado de prevención o alerta en la zona del Humedal Tibanica correspondiente al Distrito, por un término de doce meses (prorrogado mediante decreto

[18] La base documental sobre los procesos históricos migratorios fue tomada de *Op. Cit.* CHAVEZ WATANABE, Masazumi Alejandro y FRANCO CRUZ, Marcos Hernando.

202 de 2004). En este plan están comprometidas todas las entidades del Distrito lideradas por el SDA[19].

De otra parte, las áreas en desarrollo urbano que se encuentran en la zona de protección del humedal, presentan conflictos de orden jurídico, en el sentido de que en estas zonas legalmente no deben existir asentamientos humanos. Ante ello, se debe tener claro que el proceso de poblamiento de este humedal se inició antes de la promulgación de acuerdos y leyes que reglamentan el uso del suelo; sin embargo, para usos específicos como el que se plantea en el acuerdo 16 de 1994 en su artículo 7, se prevé esta situación y se plantea la posibilidad de reubicación. Además se encuentra el Acuerdo 26 de 1996, por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Físico del Borde Occidental de la ciudad de Bogotá, que en sus artículos 16, 17 y 18 plantea la incorporación de las áreas suburbanas a sectores de desarrollo; refiriéndose específicamente a las viviendas en zonas de ronda. Prevé también el pago de mejoras y la compra de predios en caso de reubicación de las familias, confiriéndole la responsabilidad al Acueducto de Bogotá en caso de que se llegue a una negociación[20].

Se encuentran también otras disposiciones jurídicas, que facultan las intervenciones y las transformaciones para lograr la protección y conservación de los humedales de Bogotá, a través de señalar los usos legales que se puede hacer de estos espacios y de sus rondas. Todas estas indicaciones legales, se articulan a la Política Nacional de Humedales interiores de Colombia (MAVDT, 2001) que propende “por la conservación y uso racional de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país”, para lo cual un aspecto fundamental es la promoción y fortalecimiento de los procesos de concienciación y socialización sobre los humedales, sus funciones y valores, con el público en general, las comunidades locales y autoridades ambientales. Todo lo anterior se articula a las disposiciones de la Convención RAMSAR.

Algunos planteamientos legales del nivel distrital, son el acuerdo 6 de 1990, mediante el cual se faculta al Acueducto de Bogotá para realizar el acotamiento y demarcación de las rondas de los ríos, embalses, lagunas, quebradas y canales del Distrito. El acuerdo 19 de 1994, a través del cual el Concejo de Bogotá declaró como reserva ambiental natural, de interés público y patrimonio ecológico de Bogotá la Laguna de Tibanica, como parte del sistema hídrico del Distrito Capital. Por último, la resolución 0194 de junio de 1995, por medio de la cual el Acueducto de Bogotá acota las rondas hidráulicas de la chucua de Tibanica y se definen sus zonas de manejo y preservación ambiental, estableciendo el acotamiento de las rondas de los cuerpos.

[19] Hospital Pablo VI-Bosa. Diagnóstico Socioeconómico de la localidad. Bogotá, 2004.

[20] *Op. Cit.* EAAB.

5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

La composición demográfica del área de influencia del Humedal Tibanica se caracteriza por la diversidad de las regiones de origen de sus pobladores, ya que muchos de ellos son migrantes de hace varios años, que vienen principalmente de municipios de la región Cundiboyacense, Tolima y departamentos del sur del país; otros son personas en situación de desplazamiento forzado que llegaron a la zona más recientemente. En ambos casos, es evidente cómo los procesos socioeconómicos y sociopolíticos nacionales, han contribuido históricamente a los procesos de poblamiento urbano, principalmente en las cabeceras municipales, y en este caso en la capital de Colombia. Esto nos hace inferir una población cuyas relaciones sociales son tradicionales a las particularidades culturales de la vida rural y del pertenecer a familias campesinas.

Varios de los barrios del área de influencia del Humedal Tibanica, como Primavera, Manzanares, Charles de Gaulle y La Esperanza de la Tibanica, han enfrentado conflictos sociales y ambientales propios de zonas donde el ecosistema fue transformado por rellenos realizados por algunos habitantes para sustentar y hacer sus casas, como resultado del desplazamiento y la pobreza. En los barrios Carbonell y El Palmar aparece como problemática sentida la presencia de pandillas juveniles y grupos que se ubican en las esquinas del barrio y el parque, lo que genera temor e inseguridad en los residentes. El desempleo conduce a otro factor determinante de las condiciones ambientales como las actividades de trabajo informal; por ejemplo, el reciclaje, que al no ser realizado desde la fuente expone a las personas que trabajan a factores que deterioran la salud por entrar en contacto con materiales contaminados, así mismo las personas dedicadas a esta actividad afectan negativamente el Humedal Tibanica al disponer allí residuos sólidos[21].

Otros factores que determinan las condiciones ambientales en esta zona son su afectación por la infestación de perros callejeros que degradan el ambiente con excrementos, fomentando la proliferación de moscas domésticas y causando accidentes rábicos; aunado a ello, hay vectores, roedores e insectos, que causan malestar y están relacionados con muchas enfermedades infecciosas dérmicas -y de otro tipo-, además de enfermedades que pueden ser transmitidas por el consumo de alimentos expuestos a ambientes con pocos niveles de salubridad.

La mayoría de la población del área de influencia del Humedal Tibanica es joven y adulta, los mayores índices poblacionales de grupos sociales se concentran en el rango entre 15 y 44 años de edad, siendo predominante la población femenina. Por otra parte, *"se observa que la población joven y adulta joven predominante tiene pocas oportunidades de culminar los estudios superiores dentro y fuera de la localidad y bajas expectativas en su proyección de vida; agravado esto por la falta de recursos económicos*"[22].

En lo concerniente a la composición familiar, existe una de las más altas relaciones entre el número de hogares por vivienda. La familia típica de los barrios localizados en el área de influencia del Humedal Tibanica es de tipo nuclear, la cual está conformada por padre, madre y tres o cuatro hijos; también se encuentran las familias extensas, que tienen la

[21] *Ibíd.* Cabe anotar que la base de los aspectos demográficos aquí referidos, ha sido tomada del Diagnóstico Socioeconómico realizado por el Hospital Pablo VI de Bosa (anteriormente referenciado), cuya información ha sido corroborada por el equipo de la Universidad Nacional de Colombia, en el trabajo de campo adelantado en el marco del proyecto para la Formulación del Plan de Manejo del Humedal Tibanica.

[22] *Ibíd.*

misma composición de la nuclear más los parientes primarios de alguno de los cónyuges. Cabe anotar que se registra un paulatino crecimiento de hogares con único jefe (generalmente mujeres).

A continuación, se presentan datos demográficos generales de algunos barrios aledaños al Humedal Tibanica[23].

Tabla IV-2. Datos demográficos generales de algunos barrios del área de influencia del Humedal Tibanica

Barrio	**Área aproximada** Has	**Población estimada** Hab	**Densidad de población** Hab/Has
Esperanza de Tibanica	2,91	1035	95,53
Manzanares	8,33	3191	102,88
Charles de Gaulle	1,39	454	87,77
El Palmar	5,70	1802	84,91
Carlos Albán (sector Israelita)	3,68	641	46,74

[23] Estos datos fueron tomados de un Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las Localidades de Bogotá, realizado por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el 2004.

6 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS Y ACTORES SOCIALES

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

Dentro de las formas de organización más destacadas en la zona de influencia del Humedal Tibanica se encuentran las Juntas de Acción Comunal -JAC- y los consejos comunales, que tienen como objetivo fomentar la participación ciudadana. Las JAC son organizaciones sociales sin ánimo de lucro, creadas en 1958 y promovidas en la actualidad por el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal , compuestas por vecinos de un barrio que se unen para ayudar en el desarrollo de una comunidad y para ser los principales veedores de la gestión pública. Facilitan la labor de convocar a la comunidad cuando se desarrollan tareas que involucran a los residentes de un barrio, un sector o una UPZ[24]. A continuación, se describen algunas de las JAC de los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica, destacando sus principales dinámicas sociales y pretendiendo con ello inferir las características que son generales a estas organizaciones comunitarias.

JAC EL PALMAR

En los inicios del barrio obviamente no había JAC, *"cuando llegamos no había nada, entonces se conformó una especie de junta, que estaba a cargo de un Sr. Ramos (…) y con él se comenzó a trabajar precisamente para poder que el barrio (…) el Distrito no lo recibiera (sic)"*[25]. Cuando el barrio inició su proceso de asentamiento y consolidación, pertenecía político-administrativamente al municipio de Soacha. Es con la creación de la primera JAC que la comunidad del barrio El Palmar, logró gestionar la adhesión administrativa a la localidad de Bosa del Distrito Capital a la cual pertenece desde entonces.

Las JAC se van convirtiendo, con el tiempo, en las redes organizacionales más fuertes y efectivas a nivel comunitario, con altos niveles de aceptación. Desde la primera JAC, la labor ha sido *"una lucha constante para las personas que están en la directiva (…) es una lucha diaria y constante trabajar por una comunidad de un barrio"*[26]. La tarea más ardua que han enfrentado las JAC de El Palmar ha sido lograr una efectiva gestión de los servicios públicos domiciliarios, para que cada vivienda del barrio cuente con acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono debidamente legalizados. Durante el período de 2003-2005, se logró legalizar el servicio de alcantarillado pluvial y domiciliario, así como la aprobación de dos tramos de pavimentación con el IDU.

Aunado al esfuerzo de las JAC por conseguir la prestación de los servicios domiciliarios básicos a cada hogar del barrio, está la consecución de otro gran objetivo, la construcción del salón comunal. Cabe resaltar el valor social que tiene este espacio en la consolidación de las relaciones de vecindario. Cuando se fundó el barrio no se contaba con salón comunal, pero *"a base de lucha, con el Sr. José Clovis Bustos (quien les vendió los predios), se consiguió que nos diera un lote ubicado por la última cuadra del barrio (…) pero, ¿qué hacíamos en un lote de 6X12? (…) nada (…) entonces la JAC de ese momento recaudó por lote (o por propietario) $5.000 (hace 8 años) y se vendió el lote. Con la plata*

[24] *Op. Cit.* Alcaldía Mayor. Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las Localidades de Bogotá.

[25] Fragmento de entrevista a uno de los miembros de la JAC del barrio El Palmar, 2005.

[26] *Ibíd.*

que se había reunido se compraron los dos lotes donde está actualmente ubicado el salón comunal"[27].

Una vez se había logrado conseguir el terreno donde se construiría el salón comunal, se pensó que los miembros de la comunidad serían los que lo construirían, pero luego, decidieron entregar el terreno a la entidad gubernamental competente como aporte comunitario para la construcción del salón, labor que estaría a cargo del Distrito. Se construyó entonces el primer piso y posteriormente el segundo, ambos en obra negra. Fue en los años 2000 y 2001, que la JAC recibió un dinero para finalizar la adecuación de este espacio, tanto en el primer como en el segundo piso, lo que ha permitido que la comunidad lo reconozca como un 'lugar bonito'. A través de la Alcaldía Local de Bosa, se gestionó la adquisición de un equipo de perifoneo (2003) y algunas sillas, otras, se han comprado con dinero que sobró del Proyecto de Gas Natural. La construcción del salón comunal es considerada como una de las mejores hazañas de la comunidad, ya que este espacio es reconocido socialmente por los servicios que presta, como realización de diversas reuniones, brigadas de salud y punto de referencia del vecindario.

La JAC en la actualidad se compone por 16 personas, contando los miembros de los comités y de la junta directiva. Se considera que las relaciones entre la JAC y los demás vecinos son buenas, al igual que la relación de la JAC con el gobierno local, considerando que *"el Distrito es una gran ayuda (…) porque el proyecto de aguas lluvias se consiguió por medio de la Alcaldía, con recursos locales"*[28].

JAC LOS OLIVOS I

La primera JAC de este barrio parece surgir hace 15 años, estuvo conformada por el Sr. Mario Méndez, el Sr. Daniel Bermúdez, la Sra. Gladys Rodríguez y el Sr. Ángel Molina (asesor). Se crea por la necesidad de legalizar los servicios públicos domiciliarios, objetivo que se tuvo que gestionar tanto en Soacha como en Bogotá. *"Los servicios cómo llegaron (…) a través de la junta, todos nos organizamos (…)"*[29].

El barrio tiene lote comunal, pero no salón comunal, pues este espacio sólo está techado con tejas de zinc y relativamente no presta un servicio a la comunidad. Cuenta con una capilla desde hace 8 años, aunque también los feligreses de Los Olivos I asisten a la 'Chocita de La Fe' o a la Catedral de León XIII (Soacha). Dentro de las perspectivas del trabajo comunitario respecto a las relaciones con el Humedal Tibanica se afirma que *"tenemos que ser todos solidarios (…) ahí si como dicen: todos para uno y uno para todos (…) todos trabajar por el humedal y conformar los comités (…) en todos los barrios hay que conformarlos; es una forma de ayudarle al humedal (…) de integrarnos con la laguna"*[30].

JAC LOS OLIVOS II

La personería jurídica de la JAC del barrio Los Olivos II es del 13 de noviembre de 1990. Al principio la elección era por un periodo de dos años, luego aumentó a tres y actualmente se encuentra en 4 años.

El salón comunal surgió como iniciativa de la comunidad desde los inicios del barrio en 1985, su construcción se ha gestionado a través de apoyos políticos y ante la Alcaldía

[27] *Ibíd.*

[28] *Ibíd.*

[29] Fragmento de entrevista a uno de los miembros de la JAC del barrio Los Olivos I, 2005.

[30] Fragmento de entrevista a uno de los miembros de la comunidad del barrio Los Olivos I, 2005.

Municipal de Soacha. Este espacio pasó de ser un 'rancho de madera' a convertirse en una estructura de materiales más sólidos (ladrillo, cemento, bases), que presta un mejor servicio social en el celebración de diversas reuniones, velorios, el día de la madre, el día del niño, etc.

JAC LA MARÍA

A pesar de que el barrio La María ha contado desde su fundación con junta de acción comunal, sólo hasta el 25 de julio de 1995 ésta es reconocida formalmente a través de la obtención de la Personería Jurídica[31].

JAC JOSÉ MARÍA CARBONELL

El presidente de la última JAC de Carbonell es el Sr. Juan Soral, quien al parecer ha luchado y logrado conseguir el comedor escolar. El barrio cuenta con la Iglesia 'Padre Misericordioso' y un salón comunal ubicado en un lote sobre el que había muchos intereses particulares, pero gracias a la organización comunitaria por comités, se lograron defender los intereses colectivos sobre este predio.

Articulado al trabajo que realizan las JAC como redes comunitarias, está el de ONG`s presentes en la zona para aunar esfuerzos en torno a lo ambiental, sobre todo para la recuperación y conservación del Humedal Tibanica. También hacen parte de este trabajo algunas instituciones públicas como la policía comunitaria, policía ecológica, centros educativos de los barrios ubicados en la zona de influencia del humedal, la mesa ambiental de la localidad de Bosa y el Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla.

Además de estas organizaciones que se identifican en lo concerniente al aspecto ambiental y/o ecológico, los habitantes del barrio Manzanares identifican en el aspecto cultural a la Fundación Chiminigagua e Ixbalanque, en lo que respecta a la actividad del reciclaje a la Cooperativa Mundo Puro, en lo religioso, a la Parroquia del barrio Los Naranjos y en la capacitación a la Fundación Visión Mundial[32].

A continuación, se exponen algunas de las percepciones de los actores sociales diferentes a las JAC en lo concerniente a las relaciones de la comunidad con el Humedal Tibanica y algunas directrices de acción que consideran pertinentes en el diseño del Plan de Manejo del Humedal Tibanica.

INSTITUTO EDUCATIVO DISTRITAL –IED- LLANO ORIENTAL

El IED Llano Oriental, ubicado en el barrio del mismo nombre, ha sido una de las instituciones públicas que ha rescatado el valor del Humedal Tibanica, relacionando el desarrollo de los procesos académicos y de formación que allí se llevan a cabo, con este espacio ecológico. Desde la percepción de algunos de sus miembros, este humedal hacía 1992-2000 era poco conocido y valorado por la comunidad, a partir del 2001 y hasta ahora, para la comunidad educativa del IED Llano Oriental el Humedal Tibanica se convirtió en un aula o laboratorio de trabajo.

Hoy en día, los docentes de diferentes áreas académicas como ciencias naturales, castellano, idiomas, sociales y matemáticas, toman elementos de este escenario ambiental que consideren pedagógico, logrando una mejor comprensión contextual. Además de ser un lugar de recreación pasiva, donde se realizan jornadas de recuperación ecológica

[31] *Op. Cit.* EAAB.

[32] *Op. Cit.* CHAVEZ WATANABE, Masazumi Alejandro y FRANCO CRUZ, Marcos Hernando.

(recogiendo escombros y basuras, rearbolizando y revegetalizando), este espacio es considerado como un paraíso abandonado por las instituciones gubernamentales competentes.

Para el futuro, a los miembros de la comunidad educativa del IED Llano Oriental les gustaría que el humedal se convirtiera en un parque natural, tanto para Bosa como para Soacha. Por ello, proponen que se diseñe un plan para mejorar la seguridad en el humedal, que el Acueducto de Bogotá tenga un mayor nivel de participación y compromiso en ese cometido y que haya un proceso de sensibilización comunitario frente al deterioro del humedal.

FUNDACIÓN TIBANIKA

Es una ONG dedicada al trabajo ambiental diseñado desde diferentes ejes temáticos y enfocado a la recuperación, protección y conservación del Humedal Tibanica (de ahí su nombre). Dentro del desarrollo de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal, esta fundación propone un proceso de acompañamiento, además identifica la mala calidad de las obras públicas como causal de las inundaciones que se presentan en épocas de invierno en la zona.

En cuanto a las relaciones de la comunidad del sector con el humedal, la fundación identifica que en el pasado (1994-1997) se sabía de la existencia del mismo, pero se desconocía su valor. La preocupación estaba centrada en lo social por las condiciones de los habitantes del sector Las Carboneras. Entre 1992-2000, este ecosistema era un espacio poco conocido, un referente espacial por el que se pasaba y se admiraba su belleza, pero sin detenerse a estudiarlo. Es desde el 2001 y hasta ahora se ha convertido en aula o laboratorio de trabajo educativo, dinámica que ha promovido la conformación de grupos ambientales. Según la percepción de esta ONG, el humedal entre 1998-2005 se convirtió en un ecosistema estratégico para la comunidad en el eje de la gestión ambiental por medio de proyectos y jornadas ecológicas; además surgieron organizaciones en pro de este ecosistema, articuladas con las red de humedales de la Sabana de Bogotá. Como imaginario a futuro, la fundación propone hacer del humedal un espacio de reserva natural de acuerdo a las orientaciones de Ramsar.

FUNDACIÓN GERENCIAR IDEAS

Para la ONG Fundación Gerenciar Ideas, que ha llevado a cabo actividades de educación ambiental alrededor de la recuperación del Humedal Tibanica, este ecosistema anteriormente era considerado por la comunidad del área de influencia como un verdadero humedal- ecosistema, que conservaba su equilibrio con el entorno. Pero lentamente se fue contaminando cuando los habitantes de barrios aledaños, así como aquellos que se asentaron en sus terrenos, fueron vertiendo a este ecosistema sus basuras y aguas residuales y rellenando sus suelos para la construcción de viviendas ilegales. Fue así desapareciendo el espejo de agua y con él un ambiente sano y con biodiversidad.

En el presente, las condiciones no son mejores y, por el contrario, este humedal cada vez está más deteriorado, dados los usos inadecuados que de éste hacen los habitantes aledaños (sobre todo para cometer acciones delictivas y de vandalismo). Para los representantes de esta fundación es evidente la falta de interés y compromiso para la recuperación de este humedal por parte de las autoridades competentes, además de la falta de mantenimiento. Hacia el futuro, imaginan un humedal con especies nativas, tanto en fauna como en flora y con funciones de ecoturismo.

REPRESENTANTES DE ENTIDADES GUBERNAMENTALES

Para los representantes de algunas entidades gubernamentales (SDA, Acueducto de Bogotá, Alcaldía Local de Bosa y Defensoría del Espacio Público), el Humedal Tibanica es uno de los humedales de Bogotá que tiene buen potencial para ser recuperado; por ello, está trabajando el Comité Interinstitucional en el marco del Decreto de Alerta Amarilla del Humedal, coordinado por la SDA. Se están iniciando proyectos educativos con los diferentes entes del orden Distrital (Acueducto de Bogotá, SDA, Defensoría del Espacio Público, Alcaldía Local, Caja de Vivienda Popular, Programa de Mejoramiento Integral de barrios, entre otros); dentro de estos se destacan el proceso de reasentamiento de las familias ubicadas en Manzanares, Esperanza de La Tibanica y el proyecto de formulación del Plan de Manejo Ambiental, con el cual se van a identificar los proyectos para su recuperación. Aunado a esto, se están realizando obras de saneamiento básico. En cuanto a los usos de este espacio, se reconoce que se ha prestado para atracos, expendio de drogas, entre otros actos delictivos.

Para el futuro, esperan que se pueda tener un humedal recuperado, integrado a la estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá, cumpliendo funciones ecológicas y servicios ambientales para la comunidad y la ciudad; lo anterior, teniendo en cuenta que es un área para la conservación y la restauración ecológica. Se espera contar con un espacio para la recreación e investigación, así como para la educación ambiental. Por último, se pretende que la comunidad se apropie de manera que sea considerado como patrimonio natural y cultural.

POLICÍA COMUNITARIA-POLICÍA ECOLÓGICA

Para los representantes de la Policía Comunitaria-Policía Ecológica, el Humedal Tibanica antes era un sitio relegado, con grandes espejos de agua, aves, libre de contaminantes y con otros significados sobre sus usos, lo que hacía que se cometieran menos actos delictivos. Pero, con el proceso de asentamiento en el área del humedal a través de la invasión y los rellenos de su suelo, fueron apareciendo las personas encargadas de cometer contravenciones como arrojar en el humedal escombros y basuras. Fue así paulatinamente convirtiéndose en un sitio olvidado y subvalorado, a pesar de su riqueza natural y valor paisajístico. Era visitado por pocas personas y se pensaba también que era un sitio peligroso (idea que se mantiene hasta ahora). Los pocos visitantes podían disfrutar de un bello lugar.

MESA AMBIENTAL DE BOSA

Es un espacio de trabajo intersectorial que pretende abordar de manera integral diversos ejes temáticos que versan sobre lo ambiental, a partir de la co-participación y co-responsabilidad de distintos actores sociales con competencia o que están directamente relacionados con el tema. Hacen parte de este espacio representantes o delegados de la Alcaldía Local y demás dependencias gubernamentales competentes, ONG y comunidad en general.

COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DEL DECRETO DE ALERTA AMARILLA

Propuesta de trabajo en el marco del decreto 203 del 3 de julio del 2003 “por medio del cual se aclara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. La entidad coordinadora es la SDA y las entidades que participan son la Alcaldía Local de Bosa, el Acueducto de Bogotá, el Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público -DADEP, la Secretaria

Distrital de Planeación- SDP, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD, el Departamento Administrativo de Seguridad -DAS, la Procuraduría General de la Nación (delegada para asuntos ambientales), la Personería de Bogotá y la Fundación Tibanika. Además están vinculadas instituciones del nivel regional como la Alcaldía Municipal de Soacha y la CAR. Así mismo, las instituciones que ejecutan proyectos en el humedal y su área de influencia con recursos de las entidades gubernamentales.

7 EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS COMUNITARIOS

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

SERVICIOS PÚBLICOS

Actualmente la mayoría de los barrios aledaños al humedal tienen todos los servicios básicos legalizados, exceptuando el barrio Manzanares, pues varios de sus predios están construidos sobre el área legal del humedal, por lo que no tiene una cobertura total y su calidad es deficiente. Acerca al servicio de alcantarillado los barrios de Soacha no tienen separada la red pluvial y residual, al parecer, todavía no se va a solucionar esta carencia. Los otros barrios tienen una cobertura total de servicios, todos estos de estrato 2.

El servicio de recolección de basuras es bueno en los barrios de Bosa, la recolección se realiza tres veces por semana y lo atiende el Consorcio de Aseo Ciudad Limpia. Para Soacha el servicio es distinto, pues lo atiende la empresa Servi-Generales, la cual no trabaja con regularidad y además el servicio es más costoso que en Bosa, lo cual se suma al costo que tienen que pagar por alumbrado público encareciendo los gastos de servicios públicos. Sin embargo, este servicio tanto para Bosa como para Soacha no incluye la recolección de escombros, por lo que muchos optan por arrojarlos cerca al humedal, como se evidencia en la Figura IV-8.

Figura IV-8. Acumulación de escombros sobre el carreteable del humedal.

En los barrios del área de influencia del Humedal Tibanica, la mayoría de predios (legalizados y no legalizados), cuentan con el servicio público telefónico, suministrado tanto por la Empresa de Teléfonos de Bogotá, como por Capitel. Algunos de los habitantes cuentan además con el servicio particular de telefonía celular. Al parecer, pocos hogares hacen uso del internet, existiendo algunos locales comerciales de telecomunicaciones que prestan este servicio (en su mayoría ubicados sobre la Avenida San Bernardino).

El uso de la televisión como medio de comunicación es generalizado, siendo los canales privados nacionales los de mayor audiencia. En cuanto a la radio, se escucha con asiduidad algunas emisoras de la frecuencia AM para noticias y música popular (principalmente en la población adulta y adultos mayores). La población infantil y juvenil,

prefiere emisoras de frecuencia FM, principalmente aquellas especializadas en música tropical y moderna.

Los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica, no cuentan con un canal televisivo ni emisora comunitarios, aunque se reconozca su importancia para la comunicación de las situaciones particulares del contexto.

EQUIPAMIENTOS URBANOS

En cuanto a los equipamientos, los barrios más antiguos y/o consolidados son los que presentan mayor cantidad de equipamientos, para una mejor explicación de la cobertura de estos en la zona de influencia del humedal se presenta la Tabla IV-3, en donde por un lado están los barrios y por el otro los equipamientos más característicos e importantes para la comunidad como los centros educativos, centros de salud, zonas verdes y/o recreativas, parroquias, salones comunales y rutas o paraderos de buses. Cabe resaltar que esta información se complementó con ayuda de algunos habitantes del sector que acompañaron los recorridos realizados por el IDEA-UN. Sobre algunos equipamientos se pueden observar la Figura IV-9, Figura IV-10 y Figura IV-11, que aparecen así mismo referenciados en la Tabla IV-3.

Tabla IV-3. Equipamientos comunitarios en los barrios del área de influencia del Humedal Tibanica.

Barrios	Colegios	Salud	Salones comunales	Parroquias	Rutas o paraderos	Zonas verdes
Charles de Gaulle	Escuela Gran Colombia y un jardín ambos privados.		SI		Expreso del País con paradero y las rutas que transitan por la Avenida San Bernardino.	2 parques de bolsillo.
Villa Anni	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*
Israelitas	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*
Llano Oriental	IED Llano Oriental.					Parque. de Bolsillo
El Palmar			SI			
Manzanares			En proceso de construcción			
Esperanza de la Tibanica	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*
Primavera			SI	SI	Contrans Pensilvania y Rápido Pensilvania	
Carlos Albán	Casa Vecinal DABS 'El Principito'.		SI	SI	Sidauto	De Bolsillo
Carbonell	CED José María Carbonell, Juan Pablo II y uno Privado	SI	SI, también un comedor escolar y una casa cultural y deportiva.	Padre Misericordioso	Tampa	SI
Los Olivos I	Colegio Privado		SI	La Chocita de La Fe	Expreso Bogotano y taxis intermunicipales	
Los Olivos II			SI (en obra negra)		Taxis intermunicipales	Parque detrás del salón comunal. Sin adecuar, sólo tierra y un marco de

						fútbol.
La María	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*	*n.p.*

Como se puede analizar en la Tabla IV-3, los equipamientos urbanos de los barrios aledaños al humedal, en su mayoría son inexistentes o deficientes, los únicos barrios que cuentan con una buena cobertura son José María Carbonell y Carlos Albán, los cuales son también los barrios más antiguos y consolidados del sector, uno de ellos de iniciativa legal (ICT).

Figura IV-9. Paradero de buses de la empresa Expreso del País, ubicado en el barrio Charles de Gaulle.

Figura IV-10. Capilla comúnmente llamada La Chocita de la Fe en el barrio de Olivos I.

Figura IV-11. Colegio IED Llano Oriental

Los barrios que presentan las condiciones más precarias son los que no poseen ningún tipo de estos servicios, como Villa Anni, Israelitas, La María, Esperanza de la Tibanica y El Palmar; este último sólo cuenta con un salón comunal grande de dos pisos en buen estado. La razón de esta inexistencia, al parecer, se debe a que la mayoría son barrios muy pequeños o que dado su origen, su proceso de reconocimiento legal ha sido muy lento. Los demás barrios tienen algunos equipamientos y completan sus necesidades con los barrios vecinos. Muchas de las diferencias en el equipamiento radican en su estado y calidad, por ejemplo, en el sector de Los Olivos se tiene el espacio para un parque, pero sin adecuar, mientras que en el barrio Carbonell, además de varias zonas verdes que posee, todas estas están debidamente adecuadas para el fin recreativo, dotados con columpios y banquitas. A continuación, se presentan comparativamente estos tipos de parques en la Figura IV-12 y Figura IV-13.

Figura IV-12. Parque del sector de Olivos.

Figura IV-13. Parque del barrio José María Carbonell.

8 SISTEMAS DE ALTERIDAD

Elizabeth Valenzuela y Miguelángel Bettín

Los sistemas de alteridad del Humedal Tibanica, definidos como aquellos relativos a la relación de la sociedad con la naturaleza, hacen referencia a los sistemas de reemplazo que ocupan y transforman el ecosistema original que se encontraba en el humedal.

Con base en la revisión histórica de fotografías aéreas, cartografía histórica y en la evolución de la ciudad misma, Moreno (1995) realiza un análisis del proceso de transformación del humedal en las últimas cinco décadas, cuyos principales aportes se presentan a continuación. Esta descripción no se restringe al humedal exclusivamente, dado que se considera importante tener una visión más amplia del sistema de humedales de la zona que conforman el área de influencia indirecta de Tibanica.

Para 1946, se observa el humedal en cartografía elaborada por el Instituto Militar y Catastral, así mismo se evidencian otras zonas de humedales en el actual barrio León XIII, sector Las Poncheras (actuales barrios Carlos Albán, José María Carbonell y Nueva Granada) y al suroriente de la Autopista del Sur en las veredas Cazucá y Terreros. El Humedal Tibanica, constituido como una depresión inundable, era abastecido por corrientes superficiales provenientes de los cerros surorientales, principalmente por la Quebrada Tibanica. En esta época ya existen cauces abandonados y “madre viejas” de la Quebrada Tibanica, debido a las rectificaciones y canalizaciones que se hicieron para llevar las aguas de la quebrada hacia fincas adyacentes. Así mismo, los meandros del Río Tunjuelo pasan en las inmediaciones del humedal.

En la década de los 50, se observa disminución del volumen de agua, debido al aumento de áreas con sedimentación paludal, así como la aparición de diques artificiales al interior del humedal y barreras artificiales (linderos con cercas y caminos), que buscaban su aprovechamiento agrícola; sin embargo, el perímetro no sufre mayores variaciones. Aún las márgenes del humedal no se encuentran urbanizadas y no hay evidencia de los rellenos sanitarios, el cauce principal de recarga se conserva.

Hacia 1956, se incrementa de forma significativa el volumen del agua del humedal, se observan algunas lagunas pequeñas hacia el sector de Tibanica. Por otra parte, se evidencian en Potrero Grande, en la margen izquierda del Canal Tibanica, áreas inundadas con bajos alimentados posiblemente por desbordes del canal. La zona urbana de Bosa está limitando con la Autopista Sur, los terrenos que bordean el Humedal Tibanica tienen un uso agropecuario.

En los años sesenta, empieza un intenso proceso de urbanización de la zona, que perdura hasta la actualidad. Se realizan los primeros rellenos del antiguo cauce de la Quebrada Tibanica en cercanías a los barrios Nueva Granada y Carlos Albán, comienza la desecación de humedales en el sector de este último barrio y León XIII. Las zonas de humedal disminuyen, concentrándose en el área de Potrero Grande y la zona del actual barrio Manzanares. La geometría del cuerpo de agua del Humedal Tibanica cambia, probablemente condicionada al aporte de aguas del canal (desbordes) y la época del año. Es importante señalar que, de acuerdo a la fotografía aérea de 1961 tomada en época seca, Tibanica es un humedal de tipo temporal, que se inundaba en la época de lluvias.

Los setentas dieron paso al inicio de la desaparición de la Laguna Potrero Grande, así como la intensificación del relleno del antiguo cauce de la Quebrada Tibanica.

El Canal Tibanica, en los años ochenta, disminuye en un 50% su tamaño, se incrementa su relleno y el urbanismo avanza de forma acelerada, desaparece el humedal de Las Poncheras. En el actual barrio Manzanares, se observa un cuerpo de agua permanente y pequeñas lagunas, incluso se forma una en el sector de Carlos Albán. Potrero Grande no sufre cambios significativos de forma; las inundaciones continúan sobre el borde occidental de este humedal.

En 1990, se incrementa aún más el urbanismo, aparecen barrios en la parte media del humedal, el cual empieza a disminuir en el sector oriental (barrio Los Olivos), lo cual conlleva a que las áreas recién urbanizadas sean zonas de alto riesgo por inundaciones. No obstante, no hay variaciones en la forma o área de las lagunas del área de Tibanica. El dique que separaba el canal Tibanica del humedal se levanta, con lo cual este último pasa a ser un humedal permanente.

Dos años más tarde, Los Olivos alcanza los bordes de Potrero Grande por el relleno del cuerpo de agua, persisten pequeños cuerpos de agua estancadas a los cuales confluyen las aguas servidas de las viviendas, lo que deriva en un problema de salud pública. Para la misma época, aparecen construcciones en el sector Manzanares y barrio El Palmar; este último, a diferencia del primero, no presenta riesgos de inundación.

Para el año 1995, la laguna del humedal había sido totalmente desecada por dos procesos: la construcción del Canal Tibanica y del dique que atraviesa la parte media de la antigua laguna y separa el Humedal Tibanica de Potrero Grande. Hacia el sector Los Olivos se seca por completo la laguna mediante canales de drenaje y el relleno para permitir construcciones; hacia Tibanica, por el contrario, la laguna se comporta como un cuerpo de agua en colmatación a pesar de la construcción de canales para drenarlo, por sus condiciones topográficas, continúa conservando un cuerpo de agua.

En resumen, en la segunda mitad del siglo pasado, desapareció la Laguna Potrero Grande y fue reemplazada por pastos para ganadería. La margen derecha del humedal fue invadida y rellenada lo cual terminó en la creación del barrio Los Olivos; se presentó un gran crecimiento de asentamientos en el sector de Manzanares en la parte norte del humedal, cuyas viviendas se encuentran por debajo del nivel del humedal. Por otra parte, la cuenca aferente al humedal fue separada del Río Tunjuelo, aislándola y llevando sus aguas al Río Bogotá. Se construye un nuevo canal y dique de Tibanica.

En la actualidad, se establecen como sistemas de alteridad: las barreras artificiales (canal y dique), las urbanizaciones y potreros para ganadería. Las urbanizaciones son el sistema más antiguo y que más ha afectado (reducido) el cuerpo de agua por los rellenos y los vertimientos de aguas residuales. No obstante, la construcción de las barreras artificiales cambió drásticamente la dinámica hidrológica, con lo que contribuye a la desaparición de estos humedales.

De acuerdo a lo sucedido, en especial a la dinámica de urbanización y manejo de las aguas lluvias de la ciudad en el presente, el tiempo de vida del Humedal Tibanica como ecosistema anfibio es muy corto, ya que progresivamente ha ido disminuyendo su afluencia hídrica y sus límites han disminuido geométricamente. Aunque se reconoce que los humedales son ecosistemas que, de forma natural, tienden a desaparecer por colmatación, las actividades antrópicas aceleran este proceso y es por esto, además de su importancia estratégica, que se invierten recursos en frenar estas tendencias y recuperar los ecosistemas, incluso dentro de la matriz urbana. Por lo tanto, es necesario intervenir de forma drástica el vaso del humedal y sus principales fuentes de suministro hídrico, con el objeto de garantizar la cantidad de agua que necesita el ecosistema.

Por último, con relación a algunos atributos de los sistemas de alteridad, se presentan los principales elementos que los componen y sus características.

Tabla IV-4 Atributos de los sistemas de alteridad del Humedal Tibanica

Atributo	Elementos	Características
Estructura	Parque Ecológico Distrital "Humedal Tibanica"	Área protegida del Distrito Capital desconectada de otros elementos de la estructura ecológica principal de Bogotá D.C.
	Humedal Tibanica	Ecosistema natural remanente del antiguo lago que cubrió la Sabana de Bogotá, que pasó a ser temporal mantenido por flujos estacionales según la precipitación y ahora, permanente por modificación del plano de inundación del Canal Tibanica
	Cuerpos de agua (3)	Cuerpos de agua separados y aislados hidráulicamente por caminos de uso peatonal y vehicular Fuerte deterioro de la calidad del agua y afectación a futuro de la cantidad (entradas)
	Ronda hidráulica del humedal	Conflictos de uso en la ronda por presencia de viviendas (en reubicación actualmente), rellenos de escombros, actividades de recreación activa, actividades productivas (reciclaje) en limite con el municipio de Soacha.
Tendencia de crecimiento	Humedal como ecosistema	Desaparición del humedal como ecosistema si no se garantiza entradas de agua suficientes en cantidad y de buena calidad, protección de la ronda hidráulica y conectividad ecológica con otras áreas naturales
		Recuperación ecológica en el escenario futuro de implementación del Plan de Manejo Ambiental
	Gestión institucional	Desde la declaratoria en estado de alerta amarilla del humedal, las instituciones trabajan coordinadamente para su recuperación
		Mayor compromiso y voluntad política
	Gestión social (comunitaria)	Apropiación creciente del humedal como área protegida, mayor sensibilización frente a su importancia como ecosistema estratégico del Distrito Capital y la necesidad de su conservación/recuperación
		Demanda creciente de espacios para educación ambiental (instituciones educativas escolares)
		Demanda creciente de actividades productivas derivadas de los servicios ambientales del humedal y de las actividades de mantenimiento y recuperación
Flujos	Humedal →Sociedad	Bienes y servicios ambientales actuales de equilibrio ecológico, sumidero y patrimonio cultural
		Bienes y servicios ambientales potenciales de prevención de riesgos
	Sociedad → Humedal	Uso como área de recreación activa, sumidero de aguas residuales e industriales, lo que genera conflictos de uso
		Importancia en el imaginario por el valor paisajístico (potencial)
Entorno	UPZ 85, Localidad de Bosa, Distrito Capital	Crecimiento urbano, con mayor organización (urbanizaciones de constructores privados y viviendas de interés popular)
		Demanda de servicios de alcantarillado sanitario
		Demanda de espacios para recreación
	Área rural del municipio de Soacha	Ocupa área de ronda del canal (río) Tibanica y área inundable de Potrero Grande
	Área urbana del municipio de Soacha	Ocupa una parte del Humedal Tibanica en actividades de reciclaje
		Demanda de servicios de alcantarillado sanitario
		Demanda de espacios para recreación

9 CONOCIMIENTO DEL HUMEDAL POR PARTE DE LA COMUNIDAD

Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

Las relaciones de la comunidad que pertenece a los barrios que se ubican en el área de influencia del Humedal Tibanica con este ecosistema, se han podido inferir a través de la recuperación de recuerdos y percepciones que tienen lo pobladores a partir del momento que se asentaron en su barrio. Muchas de estas alusiones se exponen como parte de la caracterización de cada barrio, realizada en la descripción del sistema funcional.

Sin embargo, a continuación se presenta una tabla (Tabla IV-5) que resume las percepciones que la comunidad tiene del Humedal Tibanica. Se subraya que este ejercicio constituye una aproximación a través del tiempo (pasado, presente y futuro).

Tabla IV-5. Percepciones de la comunidad sobre el Humedal Tibanica en diferentes tiempos.

Relaciones con el Humedal Tibanica en el pasado	Relaciones con el Humedal Tibanica en el presente	Relaciones con el Humedal Tibanica en el futuro (imaginarios)
• Considerado como un espacio más natural, más sano, con aguas más limpias y más biodiversidad, juncos, cebadales. Su área de expansión e influencia era más amplia. • No había conocimiento de la existencia de la laguna, era un sitio más relegado y más bello. • Comenzaron a llegar personas a contaminar y a invadir el terreno del humedal y con ello a desaparecer el espejo de agua. • Era un sitio de recreación. • Era un verdadero humedal y preservaba su vida como ecosistema. Estéticamente agradable. • Había mayor desconocimiento del valor ecológico- ambiental del humedal por parte de la comunidad.	• Actualmente el humedal está rodeado por barrios que lo contaminan. Uno de sus sectores, sirve como botadero de basuras y escombros. • Ha habido un incremento en el valor ecológico-ambiental que del humedal tiene la comunidad, por eso hay mayor receptibilidad frente a su paisaje. • Se percibe cierto abandono por parte de la comunidad y las instituciones en su preservación. • Actualmente se percibe socialmente como un espacio inseguro por el incremento de expendio de alucinógenos y por ser foco de múltiples delitos como hurtos y violaciones. • Frente a la inseguridad, el Acueducto de Bogotá contrató un servicio de vigilancia privada para proteger el humedal, sirviendo como informador de las anomalías que allí se registran a la Policía. • Reducción del ecosistema, la biodiversidad y el espejo de agua. • La construcción de la cicloruta paró la invasión del terreno del humedal. • Falta mantenimiento. • La percepción actual de la comunidad es que una de las causas de la contaminación del humedal es el vertimiento de aguas residuales, que se atribuye a la mala ejecución de obras de alcantarillado por parte del	• Se anhela la recuperación y protección del humedal. • Reconocerlo como patrimonio natural y conservar su biodiversidad. • Avanzar en el diseño y ejecución de proyectos concretos frente a la recuperación y conservación del humedal. • Mejorar las dinámicas de vigilancia y seguridad del humedal como una tarea de todos. • Vincular en los procesos de recuperación y preservación del humedal a la comunidad juvenil y sector educativo. Fomentar el desarrollo de recorridos para la sensibilización y reconocimiento. Procesos de educación ambiental. • Se proyecta como un espacio cerrado, con una dinámica de parque ambiental recreativo, donde se desarrollen actividades de ecoturismo y se incremente su sentido cultural. • Se imagina como un lugar sin desechos ni contaminación. Por eso se proyecta un proceso permanente de mantenimiento y de arborización. • Se propone construir un eje ambiental: Tibanica-Tunjuelo. • Que sea un espacio en torno del cual converjan los intereses de varias instituciones gubernamentales de acuerdo a sus competencias.

Relaciones con el Humedal Tibanica en el pasado	Relaciones con el Humedal Tibanica en el presente	Relaciones con el Humedal Tibanica en el futuro (imaginarios)
	Acueducto de Bogotá. • Se considera un aula de trabajo, un laboratorio para el desarrollo de procesos pedagógicos y jornadas ecológicas. También se utiliza en ocasiones para actividades de recreación pasiva. • Hay actualmente un mayor potencial en la recuperación, dado el interés que el humedal ha cobrado ante diversos actores. Así hay proyectos educativos en torno a este espacio, mesas de trabajo institucional. En esta lógica se reconoce la importancia del proyecto que adelanta el IDEA-UN con respecto al Plan de Manejo del Humedal. • Procesos de reasentamiento de familias, dentro del proceso de saneamiento predial del humedal.	• Apropiado y sostenido por la comunidad.

10 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Soacha. 2000. Plan de Ordenamiento Territorial Soacha.

Alcaldía de Soacha. 2004. Plan de Desarrollo de Soacha 2004-2007.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto 2003 del 3 de julio de 2003 “Por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto 2002 del 2 de julio de 2004 "Por el cual se prorroga el Estado de Prevención o Alerta Amarilla declarado por el Decreto Distrital 203 de 2003 en el Humedal de Tibanica". Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Recorriendo Bosa: Diagnóstico físico y socioeconómico de las localidades de Bogotá D.C. Secretaría de Hacienda y Departamento Administrativo de Planeación. Bogotá.

Contraloría de Bogotá. 1997. Evaluación de la gestión ambiental y estado de los recursos naturales de Santa Fe de Bogotá, D.C. Capítulo 7: Los Humedales en Santa Fe de Bogotá, D.C. Contraloría Distrital. Bogotá.

Contreras, S. Análisis de un ecosistema. Los Humedales-trabajo de campo-Humedal Tibanica.

Chávez, M. y Franco, M. 2001. Apoyo a la gestión de la Mesa Ambiental de Bosa para el desarrollo y protección de la zona de influencia del Humedal de La Tibanica. Semestre Social, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

SDA. 2000. Historia de los Humedales de Bogotá: Con énfasis en cinco de ellos. Bogotá.

SDA. 2002. Los Humedales del Altiplano de Bogotá: Bases técnicas para su conservación, restauración y manejo. Bogotá.

Hospital Pablo VI Bosa. 2003. Plan de Atención Básica. Bogotá.

Hospital Pablo VI Bosa. 1999. Diagnóstico Bosa. Bogotá.

Hospital Pablo VI Bosa. 2004a. Caracterización de la situación de salud, profundización de problemas y síntesis. Localidad 07. Secretaría Distrital de Salud, Bosa. Bogotá.

Hospital Pablo VI Bosa. 2004b. Diagnóstico socioeconómico de la localidad Bosa. Bogotá.

Hospital Pablo VI Bosa y Secretaría de Salud. 2000. Diagnóstico de los niveles de contaminación por plaguicidas y metales pesados en los trabajadores de la localidad 7 de Bosa. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-. 2001. Política nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso racional. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Consejo Nacional Ambiental. Bogotá.

V. COMPONENTE ECONÓMICO

TABLA DE CONTENIDO

1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL V-1

Introducción V-1

Caracterización del área de influencia del humedal V-1

Área de influencia V-1

Caracterización predial V-2

Estructura predial V-8

Afectación de los predios V-14

Tenencia de los predios V-14

Estado legal de los predios V-15

Uso actual y tradicional de la tierra V-15

Valor catastral de los predios V-15

Conclusiones V-18

2 ASPECTOS ECONÓMICOS V-20

Introducción V-20

Fuentes de información V-20

Características socioeconómicas de la población ubicada en el área de influencia V-20

Introducción a las actividades productivas V-21

Sector primario V-21

Sector secundario V-22

Sector terciario V-27

Afectación del humedal por las actividades económicas **¡Error! Marcador no definido.**

Problemas de contaminación con basuras, aguas residuales y vertimientos industriales ..... ***¡Error! Marcador no definido.***

El proceso de terrarización y desecación del humedal para diferentes usos ***¡Error! Marcador no definido.***

Las precarias condiciones económicas de la población ubicada en el área de influencia ..... ***¡Error! Marcador no definido.***

La ubicación del grupo de recicladores, zorreros o carreteros en el área de influencia del humedal ..... ***¡Error! Marcador no definido.***

La inseguridad que se genera en la zona de influencia del humedal ***¡Error! Marcador no definido.***

3 BIBLIOGRAFÍA V-28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Legalidad de los barrios del área de influencia. 2003. ..... V-15

Tabla VI-2. Actividades productivas registradas en Bosa Central. V-22

Tabla VI-3. Actividades productivas en la zona de influencia del humedal V-24

Tabla VI-4. Tamaño de las empresas ubicadas en la zona de influencia del humedal ... V-24

Tabla VI-5. Tiempo de funcionamiento de empresas en zona de influencia V-24

Tabla VI-6. Impactos ambientales de las asociaciones industriales ubicadas en "Altos de Cazucá" V-25

Tabla VI-7. Uso del Suelo en la UPZ Bosa Central. V-27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI-1. Área de influencia por sectores catastrales y municipales del Parque Ecológico Distrital La Tibanica..... V-2

Figura VI-2. Número de predios y propietarios de los barrios catastrales del área de influencia del Humedal La Tibanica..... V-3

Figura VI-3. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio San Bernardino I. 1900-2005. ..... V-4

Figura VI-4. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio Charles de Gaulle. 1900-2005. ..... V-5

Figura VI-5. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio Villa Anni I. 1900-2005 V-6

Figura VI-6. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio Villa Anni II. 1900-2005 V-7

Figura VI-7. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. José María Carbonell. 1900-2005 ..... V-8

Figura VI-8 Número de predios según número de propietarios por predio en el área de influencia del Humedal La Tibanica. 2005..... V-8

Figura VI-9. Distribución relativa de los predios según tipo de usos en el barrio San Bernardino I del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica. 2005..... V-9

Figura VI-10. Principales destinos económicos de los predios del sector San Bernardino I. 2005..... V-10

Figura VI-11. Distribución de los predios del barrio Charles de Gaulle según usos. 2005..... V-11

Figura VI-12. Principales destinos económicos de los predios del Barrio Charles de Gaulle. 2005 ..... V-11

Figura VI-13. Distribución de los predios de Villa Anni I según usos. V-12

Figura VI-14 Distribución de los predios en el sector de Villa Anni II según usos..... V-13

Figura VI-15. Distribución de los predios del barrio Charles de Gaulle según usos. 2005..... V-13

Figura VI-16. Porcentaje de predios por rango de valor del metro cuadrado de terreno en el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. V-16

Figura VI-17. Porcentaje de predios por rango de valor del metro cuadrado de construcción en el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. V-17

Figura VI-18. Porcentaje de predios según rango de área de la construcción en metros cuadrados para el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. V-17

Figura VI-19. Porcentaje de predios según rango de área de terreno en metros cuadrados para el área de influencia distrital de Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. V-18

Figura VI-20. Actividades económicas desarrolladas en la UPZ Bosa Central V-21

1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TIBANICA

Juana Camacho

INTRODUCCIÓN

La caracterización del área de influencia del Humedal Tibanica se enmarca dentro del objetivo general del diagnóstico económico que busca identificar y caracterizar las potencialidades, limitaciones y conflictos económicos que se vienen generando allí por el aprovechamiento de bienes y servicios ambientales. Esta caracterización se desarrolla en siete actividades específicas: caracterización de los predios, identificación de la estructura predial, de la afectación de los predios, de la residencia de los predios, la tenencia de los predios, el estado legal de dichos predios y el uso actual e histórico de la tierra.

La caracterización predial del área de influencia del humedal se define aquí como la descripción general del área teniendo en cuenta las siguientes variables catastrales: la estructura predial la cual hace referencia al tipo de propiedad, de construcción y al destino económico de los predios del área; la afectación de los predios se refiere al número de predios afectados por obras civiles proyectadas por la administración distrital o municipal; la residencia de los predios hace referencia a los habitantes o usuarios actuales del predio; la tenencia de los predios hace referencia a los propietarios, personas naturales o jurídicas; el estado legal hace referencia a si los predios están titulados y cuentan con escritura; el avalúo catastral contiene un análisis de este indicador *proxy* de los precios de los predios en el área, finalmente, el uso actual e histórico de la tierra se interpreta como la evolución urbanística del área.

El documento consta de cuatro secciones, tres desarrolladas a continuación y una en un documento anexo metodológico. Primero se presenta la introducción, a continuación la caracterización del área de influencia para cada una de las variables antes mencionadas y finalmente las conclusiones. Los aspectos metodológicos y antecedentes donde se incluye la definición del área de influencia socioeconómica del humedal, las etapas del trabajo y el marco institucional del mismo se encuentran en el documento anexo.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL

Área de influencia

El área de influencia del humedal desde la perspectiva socioeconómica difiere de aquella definida por los aspectos biofísicos e incorpora, desde la descripción, zonas no aledañas que debido a sus características generan impactos sobre el humedal ó que se verán afectadas por los programas y proyectos del mismo sin ser objeto directo de éste.

Para la caracterización predial, el área de influencia desde el punto de vista del Distrito corresponde a los sectores catastrales aledaños al humedal, los cuales superan el área definida con la Secretaría Distrital de Ambiente. Estos sectores son José María Carbonell al oriente, Charles de Gaulle al norte, Villa Anni I y II al occidente y oriente respectivamente pero incluyendo el área del humedal, San Bernardino I al occidente. Para el sector de Soacha los barrios del área de influencia son Olivos I, II, III, IV, La María, Olivares, Rincón de Santa Fe, El Rosal, Prados del Rosal y El Trébol y predios rurales al suroriente y sur.

Figura V-1. Área de influencia por sectores catastrales y municipales del Parque Ecológico Distrital La Tibanica.

Caracterización predial

En este punto se hace una descripción general de las características principales del área de influencia dividida en sectores catastrales y municipales para el caso de Soacha. Estas características son el número de predios, de propietarios, los usos principales y particulares, el destino económico de los predios y el periodo de escrituración y construcción de dichos predios y el valor del suelo y las construcciones según el avalúo catastral del DACD.

Figura V-2. Número de predios y propietarios de los barrios catastrales del área de influencia del Humedal La Tibanica.

San Bernardino I

El barrio San Bernardino I comprende las urbanizaciones La Primavera, Manzanares y Esperanza de Tibanica. Este sector es uno de los más grandes en términos de predios y de propietarios, superado únicamente por José María Carbonell. En total tiene 2.413 predios con 3.191 propietarios. Los predios se agrupan en 63 manzanas. En este sector se ubican los predios del humedal que fueron invadidos con viviendas, los cuales se encuentran en el proyecto de reasentamientos del Acueducto de Bogotá, para recuperar la ronda del Humedal La Tibanica.

El estrato predominante en el área para los predios residenciales es 2 aunque el Departamento de Catastro Distrital[1] identifica un predio estrato 1. Los principales destinos económicos del sector son el residencial y urbanizado no edificado. En términos de uso de los predios, el principal también es el residencial en construcciones no definidas como propiedad horizontal de 1 a 3 pisos NPH (No Propiedad Horizontal), sin embargo también se encuentran más de un uso por predio, donde el caso predominante es la combinación residencial y corredor comercial NPH.

Desde el punto de vista temporal los predios han sido escriturados en 24 años, entre 1981 y 2005, mientras que las construcciones se han realizado entre 1988 y 2005. Existen dos predios construidos en 1900, los cuales tienen tres propietarios. Desde una perspectiva dinámica, el comportamiento de la escrituración tuvo picos en 1992, 1998 y 2000 mientras que la construcción los tuvo en 2000 y 2001.

El valor promedio del metro cuadrado en la zona de acuerdo con el DACD es de $74.020 y el metro cuadrado construido es de $66.500. En este sentido es necesario anotar el origen informal de la propiedad de los terrenos y las construcciones.

[1] Departamento Administrativo de Catastro Distrital. 2005. Base de datos catastral.

Figura V-3. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio San Bernardino I. 1900-2005.

Charles de Gaulle

El barrio Charles de Gaulle comprende una única urbanización que lleva el mismo nombre. Este sector es el más pequeño con 179 predios y 228 propietarios. Los predios se agrupan en 7 manzanas. Limita al sur y suroriente con el barrio Villa Anni I, al noroccidente con San Bernardino I y al nororiente con la Avenida San Bernardino límite del área de influencia.

Todos los predios residenciales del barrio son estrato 2. Los principales destinos económicos del sector son el residencial y urbanizado no edificado. En términos de uso de los predios, el principal es el residencial, en construcciones no definidas como propiedad horizontal de 1 a 3 pisos NPH (No Propiedad Horizontal), sin embargo también se encuentran más de un uso por predio, donde se combina uso residencial, con depósito, bodega económica, entre otros.

Desde el punto de vista temporal los predios han sido escriturados en 39 años, entre el año 1963 y el 2004, mientras que las construcciones se han realizado entre el año 1981 y 2003. Desde una perspectiva dinámica, el comportamiento de la escrituración tuvo picos en 1971, 1994 y 2000 mientras que la construcción tuvo un pico en 1983.

Figura V-4. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio Charles de Gaulle. 1900-2005.

Villa Anni I

El barrio Villa Anni I está compuesto por el barrio Israelitas, Villa Anni y Alameda del Parque además de los predios no construidos inmediatamente vecinos al humedal incluyéndose a éste. Este barrio tiene 808 predios con 1.085 propietarios y 17 manzanas. Una característica destacable de este barrio es que poco menos de la mitad de sus predios son propiedad de personas jurídicas.

Todos los predios residenciales del barrio son estrato 2. Los principales destinos económicos del sector son el residencial, urbanizado no edificado y en menor medida, corredor comercial. En términos de uso de los predios, el principal también es el residencial en construcciones no definidas como propiedad horizontal de 1 a 3 pisos NPH (No Propiedad Horizontal) y PH (Propiedad Horizontal), sin embargo también se encuentran más de un uso por predio, donde se combina uso residencial con comercial entre otros.

Desde el punto de vista temporal los predios han sido escriturados en 18 años, entre el año 1987 y 2005, mientras que las construcciones se han realizado entre el año 1995 y 2004. Del total de predios construidos, 195 fueron escriturados posteriormente a su construcción, siendo las diferencias hasta de 9 años. Desde una perspectiva dinámica, el comportamiento de la escrituración tiene un pico en 2003 mientras que la construcción tuvo dos picos, uno en 1999 y otro en el 2003.

Figura V-5. Comportamiento de la construcción y el proceso de escrituración. Barrio Villa Anni I. 1900-2005

Villa Anni II

El barrio Villa Anni II está compuesto por el barrio El Palmar y los predios no construidos aledaños al humedal. Este barrio tiene 580 predios con 838 propietarios y 14 manzanas. La mayoría de predios tienen un propietario, el cual generalmente es persona natural, aunque existen personas jurídicas propietarias.

Todos los predios residenciales del barrio son estrato 2. Los principales destinos económicos del sector son el residencial y en menor medida urbanizado no edificado y comercio puntual. En términos de uso de los predios, el principal también es el residencial en construcciones no definidas como propiedad horizontal de 1 a 3 pisos NPH (No Propiedad Horizontal) con algunos predios de 4 pisos o más NPH, también se encuentran más de un uso por predio, donde se combina uso residencial, con comercio entre otros.

Desde el punto de vista temporal los predios han sido escriturados en 24 años, entre 1981 y 2005, mientras que las construcciones se han realizado entre 1988 y 2003. Desde una perspectiva dinámica, el comportamiento de la escrituración tiene un pico en 1990 y otro menor en 1995; la construcción tuvo un pico en 1994.

Figura V-6. Comportamiento de la construcción y del proceso de escrituración, Barrio Villa Anni II. 1900-2005

José María Carbonell

En el sector José María Carbonell se encuentran los barrios de Llano Oriental, Carlos Albán y Carbonell. Este sector tiene 2.574 predios con 3.750 propietarios y 95 manzanas. La mayor parte de los propietarios son personas naturales, sólo 76 predios pertenecen a personas jurídicas.

Todos los predios residenciales del barrio son estrato 2. Los principales destinos económicos del sector son el residencial y, en menor grado, el comercio puntual y en corredor, lote del estado y vía pública. En términos de uso de los predios, el principal también es el residencial en construcciones no definidas como propiedad horizontal de 1 a 3 pisos NPH (No Propiedad Horizontal) e instituciones puntuales. Adicionalmente, se encuentran más de un uso por predio, donde se combina uso residencial con comercial entre otros.

Desde el punto de vista temporal los predios han sido escriturados en 76 años, entre el año 1928 y 2004, mientras que las construcciones se han realizado entre el año 1950 y 2005. Desde una perspectiva dinámica, el comportamiento de la escrituración tuvo un pico en 1999 y la construcción en 1974 y 1985.

Figura V-7. Comportamiento de la construcción y del proceso de escrituración, José María Carbonell. 1900-2005

Estructura predial

La estructura predial hace referencia a aspectos específicos de la propiedad de los predios por barrios catastrales, el uso y el destino económico. También se hace una descripción detallada de aspectos económicos del predio.

Figura V-8 Número de predios según número de propietarios por predio en el área de influencia del Humedal La Tibanica. 2005.

Los predios del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica en su mayoría son propiedad de una persona ya sea natural o jurídica. Sin embargo, se observa un número importante de predios con dos o más propietarios. Los barrios con una proporción importante de propiedad múltiple son Villa Anni II y José María Carbonell. En este sentido, esta clase de propiedad se asocia con varios usos del predio. Estos elementos se caracterizan para cada uno de los barrios. El uso principal es habitacional, combinado en algunas ocasiones con comercial.

San Bernardino I

San Bernardino tiene, como se mencionó anteriormente, un total de 2.413 predios y 3.191 propietarios. De estos predios el 69% tienen dueños únicos del predio, el 29% tienen propiedad compartida con otra persona y el 1,1% tienen más de dos propietarios. Existen predios con más de 4 propietarios. De acuerdo al tipo de propietario, en este sector el 85% de los predios es propiedad de persona natural mayor de edad, el 14% de persona jurídica y el resto es propiedad de persona natural menor de edad o combinación entre categorías, también se encuentran predios con propiedad compartida entre mayores y menores de edad. En este sentido, los niveles de complejidad predial en términos de propiedad son importantes al no existir una categoría con proporción cercana a la absoluta.

El número de propietarios por predio determina el número de usos del mismo. En San Bernardino I se presentan 15 usos distintos repartidos en los predios construidos del barrio. Entre estos se encuentran bodega económica, habitacional de 1 a 3 pisos NPH, colegios o universidades, comercio puntual y en corredor e iglesias, entre otros. De los predios del barrio, el 7% aproximadamente tiene más de un uso diferente. En la Figura V-9 se presenta la distribución de los predios según usos.

Figura V-9. Distribución relativa de los predios según tipo de usos en el barrio San Bernardino I del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica, 2005. La categoría "Otros" incluye: bodegas de almacenamiento NPH, estaciones de servicio, habitacional mayor o igual a 4 pisos NPH e industria artesanal.

Como se observa en la Figura V-9, el principal uso de los predios con un solo uso en el barrio es el habitacional menor o igual a 3 pisos con el 62%, seguido de la categoría sin uso (destino económico) con el 25% y los predios con más de un uso los cuales representan el 12% del total de predios con construcción. Por otro lado, se alcanzan a distinguir dos usos diferentes, iglesias y depósitos de almacenamiento NPH.

Figura V-10. Principales destinos económicos de los predios del sector San Bernardino I. 2005

Teniendo en cuenta el destino económico, como se observa en la Figura V-10, el principal es el residencial (71%) seguido por el urbanizado no edificado (23%), el comercio puntual (2%), el corredor comercial y el institucional. Hay dos predios sin construir del Estado y 33 como vía pública.

Al comparar las variables de uso y destino económico de los predios, se encuentra que para la mayoría de predios, estos dos coinciden. Sin embargo, se encuentra que predios con destinos residenciales no son usados con este fin y predios con destino diferente al residencial son usados como unidades habitacionales.

Charles de Gaulle

El barrio Charles de Gaulle está compuesto por 180 predios y 228 propietarios. El 97% de estos predios son propiedad de personas naturales con cédula de ciudadanía; tan sólo 4 predios pertenecen a personas jurídicas. El 76% de estos predios tienen un dueño único mientras que el 22% son propiedad de dos o más propietarios. Estas cifras muestran un menor grado de complejidad de la propiedad respecto a San Bernardino ya que hay mayor peso de la propiedad única.

Respecto al uso de los predios, en la zona se presenta un uso exclusivo, el residencial habitacional menor o igual a tres pisos con cerca del 87% de los predios. Del total de predios existen 7 sin uso, ya que su destino económico no implica construcción. El 8% de los predios tienen usos compartidos entre residencial (habitacional menor o igual a tres pisos NPH) y comercial (corredor).

Figura V-11. Distribución de los predios del barrio Charles de Gaulle según usos. 2005

El destino económico de los predios es homogéneo, concentrándose en el residencial con el 93% de los predios. Otros destinos presentes en el barrio son el comercial y el urbanizado no edificado (Figura V-12).

Figura V-12. Principales destinos económicos de los predios del Barrio Charles de Gaulle. 2005

Teniendo en cuenta estas dos variables, la estructura de los predios a nivel barrial es similar a la anterior, ya que se encuentra una alta correspondencia entre uso y destino (residencial) aunque con desviaciones pequeñas del primero respecto al segundo.

Villa Anni I

Este barrio tiene 808 predios y 1.085 propietarios, el 54% de los predios pertenecen a personas naturales y el 46% a personas jurídicas. En términos de número de dueños o propietarios, el 72% de los predios pertenecen a un dueño único y el 28 % a más de uno. En esta línea, el sector catastral Villa Anni I se constituye como el de mayor complejidad

en el sentido de propiedad. Las principales entidades se nombraron en el punto de caracterización predial.

En este barrio se encuentra la única urbanización planificada del área perteneciente al Distrito, la Alameda del Parque, que consta de 110 unidades residenciales según el DACD, cada una de las cuales cubre un área de terreno de 40 m^2 y tiene un área construida de 50 m^2 aproximadamente. Este predio pertenecía a Fiduciaria Unión, S.A. dueña de otros predios aledaños. El uso de los predios del sector es habitacional menor o igual a 3 pisos y su destino es residencial. Sin embargo, en campo, se observó uso comercial de los predios.

Figura V-13. Distribución de los predios de Villa Anni I según usos.

Villa Anni II

Este barrio tiene 580 predios y 838 propietarios, el 98% de los predios pertenecen a personas naturales y el 1% a personas jurídicas, naturales con cédula o combinación de persona natural y jurídica. En términos de número de dueños o propietarios, el 58% de los predios pertenecen a un dueño único y el 41 % a más de uno.

En este barrio se encuentran los predios aledaños al humedal, propiedad de entidades distritales como la Secretaría Distrital de Planeación y barrios informales legalizados como El Palmar. Este sector colinda con Soacha en los sectores Olivos I, II y La María.

Figura V-14 Distribución de los predios en el sector de Villa Anni II según usos.

José María Carbonell

El barrio José María Carbonell es el más grande de los sectores catastrales del Distrito definidos dentro del área de influencia del parque. Está compuesto por tres barrios: Carlos Albán, el de mayor tamaño, Carbonell y Llano Oriental. En total tiene 2.574 predios y 3.750 propietarios. El 96% de estos predios son propiedad de personas naturales con cédula de ciudadanía. Tan sólo el 3% aproximadamente pertenecen a personas jurídicas. Existen tres predios propiedad de personas naturales menores de edad. El 60% de estos predios tienen un dueño único mientras que el 40% son propiedad de dos o más personas.

Respecto al uso de los predios, en la zona se presenta un único uso casi exclusivo, cerca del 84% de los predios, el residencial habitacional menor o igual a tres pisos. Del total de predios existen 72 sin uso ya que su destino económico implica no construcción. El 11% de los predios tienen usos compartidos entre residencial (habitacional menor o igual a 3 pisos NPH) y comercial (corredor).

Figura V-15. Distribución de los predios del barrio Charles de Gaulle según usos. 2005

El destino económico de los predios es homogéneo concentrándose en el residencial con el 85% de total. Otros destinos presentes en el barrio son el comercial en corredor con cerca del 2% y el urbanizado no edificado con un porcentaje menor.

Afectación de los predios

La afectación de predios se define como el número de predios afectados por proyectos viales a nivel distrital, intermedio y local. Las entidades encargadas del trazado vial en el Distrito Capital son el Secretaría Distrital de Planeación la cual, para el caso del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica, está a cargo del proyecto Avenida Circunvalar del Sur o Avenida Terreros y el Instituto de Desarrollo Urbano encargado de la malla vial intermedia y local y del proyecto Avenida Ciudad de Cali. La Alcaldía Local de Bosa también tiene responsabilidad sobre la malla vial local e intermedia.

De acuerdo con información del IDU, en el tema de malla vial intermedia y local, el único barrio que se inscribió fue El Palmar donde se tiene previsto intervenir tres vías, la calle 73 sur, la calle 73 A sur y la carrera 77 M entre calles 73 A sur y 74 sur, una vez se cuente con recursos.

Tenencia de los predios

En este punto se caracteriza la propiedad de los predios especificando algunos propietarios importantes del sector catastral. El número de propietarios por predio ya se expuso en el punto de estructura predial.

San Bernardino I

En este sector, los predios, en su mayoría, son propiedad de un único dueño, el cual es por lo general una persona natural. Existen propietarios identificados como NN, y personas sin número de cédula. Las personas jurídicas propietarias en el sector son el Distrito Capital, la Compañía OLGEDA S.A., la Asociación de Vivienda de los Andes, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Iglesia Cristiana Testigos de Jehová, el Instituto de Desarrollo Urbano, la Parroquia de María Inmaculada y la empresa Urbanas Ltda. Pavimentos y Explanaciones.

Charles de Gaulle

En este barrio, los propietarios institucionales son el Distrito y la Junta de Acción Comunal (JAC), ya que la mayoría de predios pertenecen a personas naturales. En este sector no se identifican propietarios como NN.

Villa Anni I

En este barrio catastral, donde están las urbanizaciones Villa Anni, Israelitas y Alameda del Parque, las personas jurídicas propietarias son la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Expreso del País S.A., Fiduciaria Unión S.A. bajo dos N.I.T., la Secretaría Distrital de Planeación, Mejor Vivir Ltda., Penta Ltda., S en C Inversiones y Servitrónica.

Villa Anni II

El 98 % de los propietarios son personas naturales, mientras que sólo 4 predios pertenecen a las siguientes personas jurídicas: la Junta de Acción Comunal del barrio El Palmar y Racilgas Ltda.

José María Carbonell

Este es el sector más grande de la zona. Los predios son propiedad en su mayoría de personas naturales aunque existen personas jurídicas propietarias de 76 predios, las

cuales son el Distrito Capital, el Instituto de Crédito Territorial, la Unidad Liquidadora del ICT, la Asociación del Alto Magdalena de Adventistas del Séptimo Día, la Iglesia Cristiana Pentecostés de Colombia, Iglesia de Cristo del Primer Siglo, Multimaderas Ramírez Ltda. y la Parroquia Padre Misericordioso.

Estado legal de los predios

El origen de los barrios del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica es en su mayoría ilegal, entre estos barrios se encuentran La Primavera, Manzanares, La Esperanza de Tibanica, Charles de Gaulle, Israelitas, Villa Anni, Carlos Albán y el Palmar en el área del Distrito, de acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación.

El periodo de legalización de estos barrios se dio durante 39 años entre 1963 y 2002. El año con más legalizaciones fue 1997 con cuatro (4) barrios: La Primavera, Charles de Gaulle II (predios donde se ubica Alameda del Parque), La Esperanza de Tibanica y Villa Anni I. De acuerdo a información suministrada por autoridades locales como los presidentes y vicepresidentes de JAC, en el área distrital solamente existe una manzana ilegal en el barrio Villa Anni sector I, la cual colinda con predios aledaños al humedal. En el área restante no se presentan asentamientos ilegales.

En el caso del barrio Manzanares, se está llevando a cabo la reubicación de los propietarios de predios en la ronda del humedal por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

Tabla V-1. Legalidad de los barrios del área de influencia. 2003.

Código	No.	Desarrollo	Admin.	Fecha [d/m/a]	Plano No.	Área [ha]	No. Lotes	Población estimada	Densidad total
7-0001	1	Charles de Gaulle	ACDO.22	21/02/63	B114/4	1,39	122	454	87,77
7-0013	12	Carlos Alban Holguín Nva. Granada	21	01/02/72	B111/4	9,50	172	641	18,11
7-0019	18	Carlos Alban Sector Israelita	52	04/08/76	B111/4-1	3,68	172	641	46,74
7-0088	86	Carlos Alban Sector Miraflores	1126	18/12/96	B111/4-02	0,44	44	164	100,00
7-0091	89	El Palmar	1126	18/12/96	B191/4-00	5,70	484	1.802	84,91
7-0115	113	Charles de Gaulle II	444	31/12/97	B344/4-06	0,45	42	156	93,33
7-0146	144	La Esperanza de Tibanica	444	31/12/97	B317/4-07	2,91	278	1.035	95,53
7-0158	156	La Primavera	444	31/12/97	B317/4-08	16,41	1.238	4.610	75,44
7-0187	185	Villa Anni (Bosa Naranjos)	444	31/12/97	B192/4-06	3,59	289	1.076	80,50
7-0209	207	Manzanares	122	15/04/99	B344/4-08	8,33	857	3.191	102,88

Uso actual y tradicional de la tierra

El uso actual del área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital “Humedal Tibanica” es urbano, aunque en el límite noroccidental hay uso rural en la vereda San José, este tema está detallado en los componentes ecológico y sociocultural.

Valor catastral de los predios

Las variables de análisis del valor catastral de los predios del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica son el valor de metro cuadrado de terreno, el valor

del metro cuadrado de construcción, el área del terreno en metros cuadrados y el área construida en metros cuadrados. Para estas variables se aplicó estadística descriptiva y se comparó con otras variables antes analizadas.

En la Figura V-16 se muestra la distribución de frecuencias relativas de los predios del área de influencia distrital según rangos de valor del metro cuadrado de terreno en estos sectores. El valor varia entre $0, para aquellos predios cuya construcción no tiene terreno (propiedad horizontal), y $126.920. La mayor parte de sectores catastrales tiene sus predios en el rango más alto de valor. Sin embargo, se observa un comportamiento atípico para el barrio Villa Anni I, el cual tiene casi el 100% de sus predios en el primer rango.

Figura V-16. Porcentaje de predios por rango de valor del metro cuadrado de terreno en el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

En este sentido, de acuerdo con el Distrito el suelo es más caro en barrios como San Bernardino I, Villa Anni II y José María Carbonell. El caso de Villa Anni II es especial ya que a pesar de contar con barrios casi informales como El Palmar, también reúne la urbanización más reciente del área, Alameda del Parque, además de proyectos urbanísticos por realizar.

El predio donde se ubica el humedal tiene uno de los valores más bajos registrados, $1.600 por metro cuadrado lo que significa aproximadamente $320.000.000 por el total del área del predio.

Figura V-17. Porcentaje de predios por rango de valor de metro cuadrado de construcción, en el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

En términos de construcción la mayor parte de los predios tienen altos porcentajes en el segundo rango, entre $54.069 y $ 108.136 por metro cuadrado, este valor con respecto al total de predios. Villa Anni I se aleja de esta posición para ubicarse en el rango 5, de los más altos, donde el valor del metro cuadrado de construcción oscila entre $216.273 y $ 270.342 lo cual se explica por los desarrollos urbanísticos planificados desarrollados en la zona. José María Carbonell tiene 4 predios en el rango superior.

Figura V-18. Porcentaje de predios según rango de área de construcción en metros cuadrados para el área de influencia distrital del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Como se observa en la Figura V-18 todos los barrios tienen la mayor parte de sus predios construidos en los dos rangos inferiores de área siendo Villa Anni I el que sobresale, lo cual se puede explicar por el tamaño de los predios de las urbanizaciones planificadas que

no supera los 50 m^2. Sin embargo, como se anotó en el punto anterior también tiene los valores más altos del metro cuadrado construido.

Figura V-19. Porcentaje de predios según rango de área de terreno en metros cuadrados para el área de influencia distrital de Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

El área de terreno de los predios del humedal, en promedio, es de 80 metros cuadrados para la mayoría de predios. El barrio Charles de Gaulle tiene gran parte de sus predios con área de terreno superior a 100 m^2, mientras que el barrio José María Carbonell posee la mayoría de sus predios en el rango de 40 a 60 m^2 (Figura V-19).

CONCLUSIONES

Los barrios o urbanizaciones del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica son al norte La Primavera, La Esperanza de Tibanica y Manzanares donde algunos predios invaden la ronda del humedal; al oriente están Charles de Gaulle, Carlos Albán Sector Israelitas, Villa Anni, Alameda del Parque, Carlos Albán, Llano Oriental, El Palmar y Carbonell en el Distrito Capital. En este mismo costado pero en jurisdicción del municipio de Soacha están Los Olivos sectores I, II, III y IV, La María, Olivares, Rincón de Santafé, El Trébol, El Rosal, Prados del Rosal; al occidente la Hacienda Logroño y al sur otros predios rurales aún no identificados por carencia de información.

Los límites del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal La Tibanica se establecieron por consenso así: 500 m al norte, 300 m al oriente y 200 m al sur y al occidente. En este rango se pueden establecer como límites físicos aproximados en términos de vías, al norte la Avenida La Esperanza, la Avenida San Bernardino al oriente, al suroriente vías locales de los barrios Carlos Albán y Carbonell, así como de los barrios de Soacha antes mencionados. Al sur se encuentra la Autopista Sur.

El número de predios aproximado del área de influencia distrital es de 6.554 con un promedio de 1,4 propietarios, los cuales en su mayoría son personas naturales mayores de edad. También se encuentran propietarios menores de edad y personas jurídicas, entre estas se encuentran entidades distritales como el IDU, la Secretaría Distrital de Planeación, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y empresas o sociedades

privadas como FIDUNIÓN S.A., Compañía OMGEDA, iglesias cristianas, parroquias y en menor medida organizaciones de base.

El destino principal de los predios es residencial con algunos casos de uso comercial en centros comerciales o corredores. También existen predios con destino agropecuario, predios del Estado o por edificar, aunque estén urbanizados.

El uso de los predios coincide en la mayoría de casos con el destino, siendo éste residencial y en algunos casos de comercial. También se encuentran colegios, industrias artesanales, consultorios, entre otros.

Todos los barrios de la zona tienen origen ilegal y han estado en un proceso de normalización largo que se consolida en 1997 y termina en 2002, aunque según información de los habitantes de la zona, en el Distrito hay unos pocos predios sin legalizar en el borde nororiental del humedal. El único barrio planificado hasta el momento ha sido la urbanización Alameda del Parque, la cual entra en su II etapa. En este sentido, la escrituración de predios se ha llevado a cabo en un periodo muy amplio con un *boom* tardío significativo en el 2000, de la misma manera la construcción tuvo una gran expansión en 1999.

En términos de valor, los barrios con mayor valor de terreno y construcción por metro cuadrado, según el porcentaje de predios en los rangos superiores, son San Bernardino, Villa Anni II y José María Carbonell para terreno y Villa Anni I para construcción. De acuerdo con Catastro Distrital el predio perteneciente al humedal, del cual es propietario el Acueducto de Bogotá, tiene un avalúo de $316.658.000 a 2005.

Como principal conclusión del análisis de los datos prediales del área de influencia, se encuentra que la complejidad predial del área de influencia del Humedal Tibanica es alta si se analiza desde el punto de vista de número de propietarios, usos y legalidad. Esto implica procesos complejos con miras a cambios en el uso de los predios, su propiedad y definitiva legalización.
La transformación del humedal puede implicar cambios de este estilo ya que las demandas sociales que a su alrededor se presentan irán cambiando conforme la transformación del uso, lo que implica la adaptación física, social y a partir de éstas la predial, para lograr responder de manera satisfactoria a las necesidades de la población permanente y la no permanente que acceda a los servicios del parque y sus alrededores.

2 ASPECTOS ECONÓMICOS

Carmenza Castiblanco y Ernesto Bettín

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico económico tiene como objetivo identificar y caracterizar las potencialidades, limitaciones y conflictos que se vienen generando en el humedal por el desarrollo de actividades económicas que impacten el humedal y su área de influencia. Incluye la caracterización socioeconómica de la población y la descripción de las actividades productivas que se realizan en el humedal y su área de influencia.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Se aplicó una encuesta a los habitantes de los barrios ubicados en la zona de influencia representados principalmente por los miembros de las Juntas de Acción Comunal, promotores ambientales y población interesada que ha venido asistiendo a los talleres que el grupo de trabajo ha convocado con la comunidad. Dicha encuesta indagaba sobre aspectos socioeconómicos de la población y la descripción de las actividades productivas que se desarrollan actualmente en el área de influencia del humedal. La encuesta fue diligenciada por 25 personas y la información suministrada permitió precisar, verificar y aclarar la información secundaria revisada.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

En el documento de trabajo “Caracterización de la UPZ Bosa Central”, la Secretaría Distrital de Planeación presenta una caracterización de las condiciones socioeconómicas de la población, basada en la información aportada por la Subdirección de Desarrollo Social y la Dependencia de Dinámica Urbana del DAPD. Esta información fue complementada con los datos suministrados por los habitantes de la zona a través de la encuesta socioeconómica aplicada. Los principales resultados se presentan a continuación.

La distribución predial de la UPZ 85 clasifica al 94,7% de los predios en el estrato 2, los cuales ocupan 322 hectáreas, distribuidas en 29.701 predios, que corresponde al 67% del área total de la UPZ. Actualmente permanece sin estratificar el 5% de los predios y el 0,3% restante corresponde a los estratos 1 y 3. En la zona existe un déficit en la oferta de espacio público y de servicios sociales, específicamente en los servicios de salud, educación, recreación y cultura.

La población de la UPZ 85 se dedica a actividades económicas de tipo informal, subempleo o la creación de pequeños negocios, como tiendas de barrios, salas de belleza, baratillos, almacenes de ropa y, en general, comercio típico de barrios populares. Debido a que en esta UPZ se concentra la actividad comercial, un porcentaje importante de la población se vincula como empleados, de éstos el 18% son hombres y el 11% mujeres. Las labores que generalmente desarrollan son como vendedores, almacenistas y cajeros, entre otros.

De acuerdo a la información reportada por los habitantes de la zona de influencia a través de la encuesta, la principal fuente de ingresos se deriva de la actividad comercial, el 41% de los encuestados afirma dedicarse a esta actividad.

La categoría independiente constituye la segunda actividad económica, con un 13% para hombres y 6,3% para mujeres.

Según el estudio mencionado, el nivel de desempleo en la zona no supera el 6%, pero se debe aclarar que este cálculo no incluye la categoría amas de casa como desempleo, la cual corresponde al 24,6%; así como tampoco se incluye la población desempleada que ya no busca empleo, ni la población de habitantes de la calle (Figura V-20).

En general, la situación socioeconómica de los habitantes refleja el bajo nivel educativo de la población, donde sólo el 10,6% logra acceder a la educación media, el 13% accede a la educación técnica y el 16% a la educación superior.

Figura V-20. Actividades económicas desarrolladas en la UPZ Bosa Central.
Fuente: Secretaría Distrital de Planeación, 2005.

INTRODUCCIÓN A LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia del humedal son el comercio y extracción de materiales en los barrios ubicados en Bosa Central y la agricultura y ganadería desarrollada en la zona rural del municipio de Soacha. A continuación, se presentan los principales sistemas productivos desarrollados en el área de influencia del humedal.

Sector primario

Las actividades agropecuarias se desarrollan específicamente en el área de influencia ubicada en el municipio de Soacha (vereda Bosatama), donde predominan los cultivos de hortalizas y flores y en menor proporción ganadería, estas actividades constituyen un rubro importante en los ingresos de los habitantes de esta zona. En Bosa Central la actividad agropecuaria ha ido desapareciendo por el acelerado proceso de urbanización durante los últimos años.

En la vereda Bosatama de Soacha se evidencia una preferencia por los cultivos de hortalizas y flores, siendo la acelga la hortaliza que más se cultiva y comercializa y el clavel la principal especie de flores presente en el sector (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C *et al*., 2004).

La actividad ganadera se caracteriza por la explotación de la especie bovina, sin embargo el ganado equino al ser usado como medio de transporte por el gran número de recicladores ubicados en la zona, alcanza mayores porcentajes de participación en los sistemas productivos de la misma (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004a). Por otra parte, existen cultivos de abejas (apicultura) en la localidad de Bosatama.

Con la aplicación de la encuesta, la comunidad determinó que la mayoría de los cultivos de flores (90%), hortalizas (50%) y actividad ganadera (64%) se desarrollan en la vereda Bosatama. En cuanto a la percepción sobre el tamaño de los cultivos, las opiniones se dividen entre mediano (20%) y pequeño (26%).

Sector secundario

La actividad industrial se desarrolla especialmente en la UPZ Bosa Central, actualmente, el sector industrial tiene una participación del 92,7% en la estructura productiva de la zona (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2004b).

Las actividades industriales más representativas de Bosa Central son la producción química (23 establecimientos), industrias de productos alimenticios y bebidas (38 establecimientos), fábricas textiles de prendas de vestir (40 establecimientos) y fábricas de muebles (33 establecimientos) (Tabla V-2).

Tabla V-2. Actividades productivas registradas en Bosa Central.

Actividad	Registros	%
Comercio al por mayor	91	7,1%
Comercio al por menor	264	20,7%
Construcción	22	1,7%
Correo telecomunicaciones	35	2,7%
Curtido de cueros	12	0,9%
Edición e impresión	16	1,3%
Elab. Prod. alimenticios y bebidas	38	3,0%
Enseñanza	96	7,5%
Fab. maquinaria oficina	31	2,4%
Fab. maquinaria y equipos	27	2,1%
Fab. metales comunes	15	1,2%
Fab. prod. químicos	23	1,8%
Fab. prod. caucho y plástico	14	1,1%
Fab. prod. elaborados de metal excepto máquinas	29	2,3%
Fab. prendas de vestir	40	3,1%
Fab. muebles	33	2,6%
Fab. productos textiles	11	0,9%
Hoteles y restaurantes	50	3,9%
Intermediación financiera	15	1,2%
Otras act. empresariales	77	6,0%
Otras act. de servicio	39	3,1%
Producción de madera	14	1,1%
Reciclamiento	7	0,5%
Serv. sociales y de salud	24	1,9%
Sin clasificar	155	12,2%
Transp. por vía aérea	2	0,2%
Transp. por vía terrestre	30	2,4%
Venta y reparación de vehículos	63	4,9%
Total	1273	100%

Fuente: Secretaría de Hacienda Distrital-2002 y cálculos de los autores.

Según la encuesta aplicada por el IDEA-UN, las principales actividades productivas presentes en el sector son la construcción (25%) y la fabricación de muebles (25%), siendo éstas pequeñas industrias.

Tabla V-3. Actividades productivas en la zona de influencia del humedal. (No. establecimientos)

Sector	José Maria Carbonell	%	Charles de Gaulle	%	Bosa Central
Agricultura					2
Minería	1	3,3			1
Industria	7	4,4	1	0,62	159
Construcción					5
Comercio	29	3,7	2	0,25	778
Transporte y Comunicaciones	1	8,3			12
Servicios financieros	4	14,2			28
Servicios comunitarios	13	5,85	1	0,45	222
Otros	1	3,3			3
Total	55	4,2	4	0,3	1210
%	4,5%		0,3%		100%

Fuente: DAPD, 2005.

Con respecto al tamaño de las empresas ubicadas en el barrio José María Carbonell se encontraron 54 microempresas[2] y 2 pequeñas empresas. El tipo de empresa característico en Charles de Gaulle es la microempresa, dentro de este grupo se encuentran las cuatro industrias presentes en la zona. El tamaño característico de la zona coincide con la tendencia de la localidad (98%) (Tabla V-4).

Tabla V-4. Tamaño de las empresas ubicadas en la zona de influencia del humedal (No. establecimientos)

Tamaño	José María Carbonell	%	Charles de Gaulle	%	Bosa Central	%
Grande (>15000 SMLVM)					2	0,2%
Mediana (5001-15000)					7	0,6%
Micro (<501)	54	4,5	4	0,33	1186	98,0%
Pequeña (501-5001)	2	11,1			18	1,5%
Total	56	4,6	4	0,3	1210	100%
%	4,6%		0,3%			

Fuente: DAPD, 2005.

El tiempo de funcionamiento de las industrias en el barrio José María Carbonell es, en su mayoría, de más de 25 años, 10 años el 23% y 6 años el 64%. Por otra parte, el tiempo de funcionamiento de las tres microempresas registradas en el barrio Charles de Gaulle está entre 6 y 10 años. (Tabla V-5).

Tabla V-5. Tiempo de funcionamiento de empresas en la zona de influencia (No. establecimientos)

Tiempo de Funcionamiento	José María Carbonell	%	Charles de Gaulle	%	Bosa Central
Entre 6 y 10 años	13	3,4	3	0,78	382
Entre 11 y 15 años	3	2,8	1	0,93	107
Entre 15 y 20 años	2	5,1			39
Entre 21 y 25 años	2	13,3			15
Más de 25 años	36	5,47			657
Total	56	4,7	4	0,3	1200
%	4,7		0,3		

Fuente: DAPD, 2005.

[2] Se entiende por microempresa la actividad económica con activos que alcanzan máximo 501 salarios mínimos y por pequeña empresa aquella con activos entre 501 y 5.001 salarios.

Actividad industrial desarrollada en "Altos de Cazucá"-Soacha

Para efectos de evaluar el impacto ambiental generado en el humedal por este sector productivo se tuvo en cuenta la actividad industrial desarrollada en los Altos Cazucá (Soacha). Esta zona ocupa una extensión de un kilómetro cuadrado donde se ubican alrededor de 234 industrias. Estas empresas se dedican principalmente a la fabricación de productos químicos industriales, materiales de construcción (canteras), productos metálicos, productos plásticos, industria de hierro y acero, fábricas de muebles y accesorios, y construcción de maquinaria y aparatos eléctricos (Alcaldía de Soacha, 2004). La actividad industrial predominante es el procesamiento de productos químicos.

Tabla V-6. Impactos ambientales de las asociaciones industriales ubicadas en "Altos de Cazucá"

Asociación industrial de Cazucá		Manifestación de impactos		
Empresa	**Industria**	**Ambientales**	**Vertimientos**	**Residuos sólidos**
Aluminios Reynolds	Fabricación de productos metálicos	Generación de residuos peligrosos, emisiones y vertimientos generalmente peligrosos	Las aguas residuales contienen ácidos, sólidos en suspensión y metales pesados	Generación de lodos y chatarra
Carrocerías El Sol	Industrias básicas de hierro y acero		Sólidos en suspensión, metales pesados, vertimientos ácidos y de alta dureza	Generación de residuos sólidos algunos altamente reutilizables
Durocaucho	Fabricación de productos de caucho	Contaminación del aire, generación de residuos sólidos y peligrosos		Generación de lodos y emulsiones de caucho
Granitos y Mármoles S.A.	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Generación importante de emisiones al aire, vertimientos y residuos sólidos	Contienen concentraciones importantes de partículas de material, asbesto y cemento	Residuos sólidos de material defectuoso o de desechos, escoria y cenizas de combustión
Intecplast Ltda.	Fabricación de productos plásticos	Generación de cantidades apreciables de residuos sólidos y emisiones sonoras	Contienen principalmente grasas	Generación de residuos sólidos potencialmente reutilizables
Jabones El Tigre Ltda.	Fabricación de sustancias químicas industriales	Generación de residuos sólidos y peligrosos, gaseosos y líquidos	Vertimiento de agentes tensoactivos, catalizadores y sólidos en suspensión. Posibles vertimientos de mercurio	Generación de lodos impregnados de solventes
Laboratorios Vogue S.A.	Fabricación de sustancias químicas industriales	Generación de residuos sólidos y peligrosos, gaseosos y líquidos	Vertimiento de agentes tensoactivos, catalizadores y sólidos en suspensión. Posibles vertimientos de mercurio	Generación de lodos impregnados de solventes
Ladrillera Santafé	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Generación importante de emisiones al aire, vertimientos y residuos sólidos	Contienen concentraciones importantes de partículas de material, asbesto y cemento	Residuos sólidos de material defectuoso o de desechos, escoria y cenizas de combustión
Mármoles y Piedras	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Generación importante de emisiones al aire, vertimientos y residuos sólidos	Contienen concentraciones importantes de partículas de material, asbesto y cemento	Residuos sólidos de material defectuoso o de desechos, escoria y cenizas de combustión
Metalcast	Fabricación de	Generación de residuos	Las aguas residuales	Generación de

Asociación industrial de Cazucá		Manifestación de impactos		
Empresa	**Industria**	**Ambientales**	**Vertimientos**	**Residuos sólidos**
Ltda.	Productos metálicos	Emisiones y vertimientos generalmente peligrosos	Contienen ácidos, sólidos en suspensión y metales pesados	Generación de lodos y chatarra
Metales y Óxidos Ltda.	Fabricación de productos metálicos	Generación de residuos peligrosos, emisiones y vertimientos generalmente peligrosos	Las aguas residuales contienen ácidos, sólidos en suspensión y metales pesados	Generación de lodos y chatarra
Metroconcreto S.A.	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Generación importante de emisiones al aire, vertimientos y residuos sólidos	Contienen concentraciones importantes de partículas de material, asbesto y cemento	Residuos sólidos de material defectuoso o de desechos, escoria y cenizas de combustión
Molinos La Soberana	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Generación importante de emisiones al aire, vertimientos y residuos sólidos	Contienen concentraciones importantes de partículas de material, asbesto y cemento	Residuos sólidos de material defectuoso o de desechos, escoria y cenizas de combustión
Metaval Bogotá	Fabricación de productos metálicos	Generación de residuos peligrosos, emisiones y vertimientos generalmente peligrosos	Las aguas residuales contienen ácidos, sólidos en suspensión y metales pesados	Generación de lodos y chatarra
Pinturas Tonner Ltda.	Fabricación de sustancias químicas industriales	Generación de residuos sólidos y peligrosos, gaseosos y líquidos	Vertimiento de agentes tensoactivos, catalizadores y sólidos en suspensión. Posibles vertimientos de mercurio	Generación de lodos impregnados de solventes
Plastilene S.A.	Fabricación de productos plásticos	Generación de cantidades apreciables de residuos sólidos y emisiones sonoras	Contienen principalmente grasas	Generación de residuos sólidos potencialmente reutilizables
Quimipinturas Ltda. / Industrias Picasso	Fabricación de sustancias químicas industriales	Generación de residuos sólidos y peligrosos, gaseosos y líquidos	Vertimiento de agentes tensoactivos, catalizadores y sólidos en suspensión. Posibles vertimientos de mercurio	Generación de lodos impregnados de solventes
Surtiquímicos Ltda.	Fabricación de sustancias químicas industriales	Generación de residuos sólidos y peligrosos, gaseosos y líquidos	Vertimiento de agentes tensoactivos, catalizadores y sólidos en suspensión. Posibles vertimientos de mercurio	Generación de lodos impregnados de solventes

Fuente: CAR, Regional Cundinamarca, información de la actualización *2005*.

Como resultados de estas actividades se generan vertimientos de aguas residuales que se caracterizan por contener ácidos, agentes tensoactivos, catalizadores, sólidos en suspensión, metales pesados, posibles vertimientos de mercurio, grasas y partículas de material de asbesto y cemento, entre otros. Parte de esta carga contaminante se filtra al humedal por el canal del Río Claro.

Sector terciario

Construcción

En la zona que colinda con el humedal, más específicamente los barrios la Primavera y Manzanares se están llevando a cabo extensas construcciones de Viviendas de Interés Social (VIS), patrocinadas por Metrovivienda en representación del Distrito Capital. Actualmente se encuentran 22 empresas constructoras, que aparecen registradas en Cámara de Comercio, ubicadas en la UPZ.

Comercio

La actividad comercial es la actividad económica preponderante en la zona representando el 28% del total, con un 20,7% de comercio al por menor y 7,1% de comercio al por mayor.
La actividad comercial de la localidad Bosa Central se concentra en la venta ambulante de alimentos y hortalizas, comercio minorista, misceláneas, tiendas de barrio, restaurantes y supermercados (Hospital Pablo VI Bosa, 2003). En el barrio José María Carbonell se encuentran 29 establecimientos comerciales registrados en Cámara de Comercio, en el caso de Charles de Gaulle sólo dos empresas comerciales aparecen registradas.
Según la opinión de la población encuestada la mayor cantidad de establecimientos comerciales se encuentra en José María Carbonell (35%), siendo esta actividad de pequeña escala (61%), lo cual corrobora la información recopilada por el IDEA-UN.

Usos del suelo

La composición del suelo en el sector señala que el uso residencial cubre el 49% del total de los predios y los lotes libres el 29%. Por otro lado, la participación de los predios con destino comercial equivale solo al 6,6%, en tanto que el uso industrial alcanza un 4,5% (Tabla V-7).

La creciente urbanización en el sector, además de disminuir y limitar la actividad agrícola, es la principal fuente de basuras en el humedal. Por otro lado, la ganadería desarrollada cerca al humedal es fuente de erosión y desecación de los suelos, disminuyendo su productividad y disponibilidad agrícola.

Tabla V-7. Uso del suelo en la UPZ Bosa Central.

Uso del suelo	Porcentaje
Comercial	6,6
Industrial	4,5
Institucional	5,9
Lotes	29,0
Otros	1,9
Recreacional	2,6
Residencial	49,0

Fuente: Base predios Secretaria de Hacienda Distrital 2002-Base predios Catastro Distrital 2002.

3 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Soacha. 2000. Plan de Ordenamiento Territorial Soacha.

Alcaldía de Soacha. 2004. Plan de Desarrollo de Soacha: 2004-2007.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto 2003 del 3 de julio de 2003 “Por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. Bogotá, D.C...

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto 2002 del 2 de julio de 2004 "Por el cual se prorroga el Estado de Prevención o Alerta Amarilla declarado por el Decreto Distrital 203 de 2003 en el Humedal de Tibanica". Bogotá, D.C.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Secretaría de Hacienda, Departamento Administrativo de Planeación. 2004. Diagnóstico físico y socioeconómico de las localidades de Bogotá, D.C. Recorriendo Bosa. Bogotá, D.C.

Conservación Internacional Colombia y EAAB. 2000. Recuperación de los humedales de la Sabana de Bogotá: Alternativa hacia su viabilidad ecológica y social. Bogotá, D.C.

SDA y Fondo de Desarrollo Local de Bosa. 2000. Consultoría para la Asistencia Técnica Agropecuaria a Pequeños Productores de Bosa. Bogotá, D.C.

Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 2005. Estructura urbana, manejo ambiental y propuesta de norma para la UPZ 85-Bosa Central de la localidad de Bosa. Documento de Trabajo.

Hospital Pablo VI Bosa. 1999. Diagnóstico Bosa. Bogotá, D.C.

Hospital Pablo VI Bosa. 2003. Plan de Atención Básica. Bogotá, D.C.

Hospital Pablo VI y Secretaría de Salud. 2000. Diagnóstico de los niveles de contaminación por plaguicidas y metales pesados en los trabajadores de la Localidad 7 de Bosa. Bogotá, D.C.

Quintero Chacón, M. 2003. Identificación y análisis de futuro de las actividades económicas de la localidad de Bosa 2010. Tesis Especialización en Pensamientos estratégicos y prospectiva, Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia. Bogotá, D.C.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Alcaldía Mayor de Bogotá e Instituto de Educación no Formal -IDEXUD-. 2000. Memorias Evaluación social de los 20 planes de desarrollo local 1999-2001. Ed. Taller de publicaciones Universidad Distrital. Bogotá, D.C.

VI. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN VI-1

2 COMPONENTE FÍSICO VI-2

Suelos y fisiografía VI-2

3 COMPONENTE ECOLÓGICO VI-4

Recomendaciones VI-4

4 COMPONENTE ECONÓMICO VI-12

Problemas de contaminación con residuos sólidos, aguas residuales y vertimientos industriales VI-12

El proceso de terrarización y desecación del humedal para diferentes usos VI-12

Las precarias condiciones económicas de la población ubicada en el área de influencia VI-13

La ubicación del grupo de recicladores, zorreros o carreteros en el área de influencia del humedal VI-13

La inseguridad que se genera en la zona de influencia del humedal VI-13

5 COMPONENTE SOCIOCULTURAL VI-14

Planeación VI-14

Transformaciones de las tradiciones culturales VI-14

Condiciones de vida de los habitantes y dinámica social VI-14

Debilidad en las formas y procesos organizativos comunitarios VI-15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Identificación de impactos sobre el Humedal Tibanica. VI-5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI-1. Zonas encharcadas en el sector de Potrero Grande VI-3

Figura VI-2. Agrietamiento y remoción en masa por infiltración del agua en los materiales arcillosos del Jarillón VI-3

1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta, en primera instancia, la problemática del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, identificada desde la perspectiva de cada componente, esto es, a nivel físico, ecológico, económico y sociocultural, como resultado de la caracterización del humedal y su área de influencia directa.

En segundo lugar, se presenta una matriz de la problemática ambiental, teniendo en cuenta las interacciones entre los diferentes componentes, aunque cada uno de estos se considera como un criterio de análisis. Es importante aclarar, que la problemática ambiental se entiende como aquella relativa a la relación de la sociedad, en este caso específico la comunidad e instituciones con competencia en el área de influencia directa y el humedal como ecosistema, con la naturaleza. Para la elaboración de esta matriz de síntesis, se tuvo en cuenta no sólo la visión técnica sino la de la comunidad e instituciones que han participado en los talleres realizados por el IDEA-UN en torno a la formulación del Plan de manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

2 COMPONENTE FÍSICO

Miguelángel Bettín

Desde el componente físico, la principal problemática se presenta desde el punto de vista hídrico, ya que aspectos como el clima o la geología no son susceptibles de ser modificados, por lo menos a costos razonables.

La escasez de suministro del recurso hídrico al humedal es evidente y la disminución del cuerpo de agua reportada en la bibliografía es preocupante. De igual forma, los proyectos contemplados para el manejo de las aguas lluvias en la cuenca aferente al humedal, buscan evacuar las aguas de escorrentía sin llevarlas al mismo, en algunos casos por problemas de niveles y en otros por desconocimiento de las necesidades del humedal. Esta situación agravará aún más el suministro de agua al humedal, ya que actualmente ingresa por escorrentía a través de las vías y caminos, pero a futuro será encausada y entubada hacia el Canal Tibanica Bombeo sin pasar por el humedal, disminuyendo aún más la esperanza de vida de este ecosistema.

SUELOS Y FISIOGRAFÍA

Francisco Barranco
Fundación de Investigaciones Geoarqueológicas y Ambientales

El problema principal frente a la transformación del paisaje con relación a los suelos en el Humedal Tibanica, consiste en los usos incompatibles con las características del paisaje por circunscripción del mismo, es decir, la presión ejercida por la expansión urbana generó la transformación casi total del paisaje y sus suelos por vertimiento de desechos de construcción entre otros, ahondándose el problema con la ejecución mal planeada de obras de infraestructura como el jarillón, los colectores de aguas lluvias, el aplanamiento y descapote en algunas zonas.

Es importante aclarar que fisiográficamente el humedal hace parte de un plano de inundación, así que el sistema está diseñado para inundarse, por lo cual la expansión urbana debió ser controlada o armonizada con esa característica primordial. Los aportes hídricos primarios del humedal fueron seguramente las escorrentías y drenajes menores, así como la Quebrada Tibanica que se aisló del sistema con el jarillón.

En términos generales, sólo una cuarta parte de los suelos en la ronda del humedal están conservados, aunque con alteraciones de la secuencia original. Los restantes, combinan limitaciones por rellenos o pérdida de los dos primeros horizontes con exposición del tercero por remoción de escombros.

Recomendaciones

Como complemento a las rectificaciones propuestas en el componente físico (diagnóstico), se debe considerar la inclusión de la zona de Potrero Grande dentro de los planes de restauración y conservación del Humedal Tibanica. En este sector, los suelos se han sometido a menor alteración, aunque su utilización en pastoreo de animales aumentará la formación de zurales producto de la erosión reticular por pisoteo de ganado.

El jarillón que aísla la quebrada Tibanica del área del humedal beneficia las inundaciones en Potrero Grande (Figura VI-1). De incluirse esta zona en los proyectos del Parque Ecológico Tibanica se lograría una gran ampliación de hábitat para aves.

Figura VI-1. Zonas encharcadas en el sector de Potrero Grande

La Quebrada Tibanica es el eje principal y no resulta apropiado aislarla del humedal, las aguas aportadas por las inundaciones deben reemplazarse por colectores de aguas lluvias. El jarillón construido predominantemente con arcillas y no con materiales de textura gruesa, favorece la remoción en masa (Figura VI-2), lo cual puede bloquear el cauce y causar inundación en el sector de Potrero Grande. Si se planea expansión urbana para esa zona, se reproducirá la situación actual de población expuesta a inundaciones; por el contrario, si se incorpora la zona de Potrero Grande como zona de drenaje biótico se ampliará el hábitat y se reducirán los riesgos a la población.

Figura VI-2. Agrietamiento y remoción en masa por infiltración del agua en los materiales arcillosos del Jarillón

3 COMPONENTE ECOLÓGICO

Carlos Hernández y Juliana Nates

Evidentemente los datos de este estudio, a diferencia de lo encontrado en otros humedales, señalan que la principal causa del deterioro de la calidad del agua del Humedal Tibanica está representada por la acumulación de residuos de naturaleza inorgánica. Las altas concentraciones de carbonato de calcio sugieren que, por algún tiempo, el humedal ha venido recibiendo descargas de residuos sólidos y líquidos que contienen altas concentraciones de carbonatos.

La condición anteriormente explicada se vé agravada por la falta o nula movilidad del agua en el humedal, en especial por el hecho de que prácticamente no tiene una salida, lo que hace que la evaporación del agua tienda a concentrar los agentes contaminantes.

Dado que la entrada del Río Claro (canal Tibanica) se encuentra parcialmente taponada por los desechos que el mismo río arrastra, éste ejerce su nivel más importante de impacto en las temporadas de lluvias; en las épocas de sequía, por el contrario, las entradas más importantes las constituyen los desagües de redes formales e informales que llegan al humedal. Algunas de estas redes, aunque fueron construidas sólo para aguas lluvias, también arrastran aguas servidas.

RECOMENDACIONES

Con base en lo anterior, de manera preliminar, se sugieren las siguientes acciones para mitigar o solucionar la problemática encontrada:

1. Suprimir cualquier ingreso de residuos industriales sólidos o líquidos al humedal. Para ello es necesario identificar los posibles vertimientos que han venido ocasionando, particularmente, la acumulación de sales en el humedal.
2. Hacer un estudio de sedimentos en el fondo del humedal para identificar su dinámica y profundidad.
3. Realizar actividades de remoción de sedimentos con base en el estudio anterior.
4. Restablecer la dinámica de movilidad hídrica que permita un tiempo de residencia adecuado y restituya la actividad aeróbica en el humedal, de tal manera que se disminuyan las concentraciones de sólidos, especialmente aquellos en suspensión.
5. Restablecer la comunicación adecuada entre los diferentes sectores del humedal, actualmente separados por canales y carreteables.
6. Hacer las obras de alcantarillado necesarias para que el drenaje de los barrios adyacentes al humedal funcione, adecuadamente evitando la mezcla de aguas lluvias con aguas servidas.
7. Realizar adecuación del jarillón construido recientemente, de tal forma que se evite su erosión y por ende la llegada de sedimentos al humedal.

Tabla VI-1. Identificación de impactos sobre el Humedal Tibanica.

Identificación del problema	Problema	Efectos del problema	Causas del problema
Problemas relacionados con los usos del Humedal Tibanica	La falta de control y vigilancia del Parque Ecológico Distrital del Humedal Tibanica	Libre acceso para habitantes de la calle	Inseguridad
		Libre acceso animales domésticos	Depredación sobre fauna y excrementos
		Libre acceso para recicladores	Arrojar desechos en el humedal
		Libre acceso para descarga de residuos sólidos	Efecto visual Materiales que son arrastrados al cuerpo de agua contribuyendo con la terrificación del humedal
	El uso que actualmente se da al humedal no es compatible con los objetivos de creación del Parque Ecológico Distrital de Tibanica	No se ha logrado éxito con los esfuerzos en educación ambiental	Considerar que la zona de la ronda y manejo del humedal es apta para prácticas deportivas, elevar cometas, ir de casería con cauchera, botar cadáveres de animales domésticos.
		No se ha logrado sensibilizar a la comunidad en el sentido de pertenencia del humedal	No se percibe una actitud proactiva de la comunidad en defensa del humedal
		Falta señalización que identifique qué es un Parque Ecológico Distrital	Las instituciones dan los argumentos y se crea el área de manejo especial, pero no continúan con la identificación clara del área, señalizando y manifestando el carácter del Parque Ecológico Distrital
		La falta de cerramiento completo y con accesos restringidos, en particular para perros, gatos y caballos.	Las instituciones competentes no delimitan el área para indicar que esta área no es un terreno baldío o “tierra de nadie”
		Delimitación clara del territorio del humedal y zona de protección (Ley 357 de 1997).	Acción coordinada entre instituciones y alcaldías para proteger y salvaguardar un área de manejo especial, que por su condición se decidió crear (Decreto 619 del 2000)
Problemas generados por la simplificación de la estructura ecosistémica del Humedal Tibanica	Pérdida de la biodiversidad fauna (terrestre, acuática, bentos). Eliminación de especies.	• Se altera la estructura trófica • Pérdida de oferta de alimento para la fauna.	• En el pasado se transformó la vegetación nativa por cultivos y pastos para ganadería, lo cual homogenizó el paisaje. • Pérdida de la riqueza de especies
	Pérdida de la biodiversidad flora (terrestre, acuática, fitoplancton, y bentos), eliminación de especies.	• Se altera la estructura trófica • Pérdida de oferta de alimento para la fauna • Se reduce la oferta de refugios	Alteración del ecosistema por eliminación de especies
	Homogenización de cobertura vegetal.	Pérdida de oferta ambiental de recursos y servicios ambientales para la fauna y flora silvestre	Predominio de especies como kikuyo, junco, lenteja de agua

Identificación del problema	Problema	Efectos del problema	Causas del problema
	Introducción de especies	Competencia con las especies nativas	• Alteración del hábitat • La introducción de especies exóticas muy exitosas como: kikuyo, perros, caballos
	La reducción de estratos en el ecosistema	• Elimina los sitios para nidificación (reproducción) • La oferta de alimento • La oferta de hábitat • La oferta de refugios	Eliminación de especies por extracción, y/o modificación del hábitat
	Las alteraciones causadas en el ecosistema acuático ponen en peligro la conservación y recuperación de los recursos naturales	La calidad física y química de las aguas condiciona el tipo de comunidades acuáticas que pueden adaptarse a un ambiente artificial originado indirectamente por las acciones antrópicas	
		Condiciones biológica del agua originada por la alteración en las características del agua	
Las alteraciones causadas en las estructuras del ecosistema	Las alteraciones causadas en el ecosistema ponen en peligro la conservación y recuperación de los recursos naturales	La calidad física y química de las aguas condiciona el tipo de comunidades acuáticas que pueden adaptarse a un ambiente artificial originado indirectamente por las acciones antrópicas	
		Condiciones biológicas del agua originada por la alteración en las características del agua	
		La biodiversidad de cada biotopo ha sido alterada	
		Deterioro del ambiente deseable para el uso legítimo del hombre y la conservación de la fauna y la flora silvestre	
Transformación de los hábitats acuáticos.	Simplificación de la estructura	• Alteraciones en los flujos de energía • Reducción de la estructura trófica	La entrada de aguas residuales domésticas e industriales al humedal
	Alteración de las características abióticas del agua.	Condiciona la presencia de las especies y puede causar la eliminación de especies tanto del fitoplancton, perifiton, vegetación acuática flotante, sumergida, zooplancton y bentos	

Identificación del problema	Problema	Efectos del problema	Causas del problema
	Eutrofización de las aguas	Disminución en el tamaño de poblaciones de especies en el fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos anfibios, vegetación acuática	
La eliminación selectiva e indiscriminada de la fauna	Actividades humanas: casería, saqueo de nidos, destrucción o alteración del hábitat	• Pérdida de especies • Se altera la estructura trófica • Pérdida de oferta de alimento para la fauna	Cazadores furtivos cazan ilegalmente la fauna silvestre (caucheras) Perros callejeros
	Entrada y salida de elementos de la fauna y flora terrestre y acuática	Alteración en la sucesión	Alteraciones del suelo, como: compactación del suelo, relleno, basuras
		Cambio en la estructura y funcionamiento del ecosistema	Cambio en el régimen hidrológico, entrada de nutrientes, entrada de carga orgánica y sales
		Pérdida de la biodiversidad biológica y genética	

Problema	Efectos del problema	Causas del problema
Las alteraciones causadas en los procesos del ecosistema	Oferta de fuentes de alimento externo: materiales inorgánicos y materiales orgánicos.	• Cambio del régimen hídrico. • Caudal ecológico para el humedal • Obras de ingeniería que afectan el régimen hidrológico del humedal. • El uso del suelo, agropecuario, urbano. • Concentración de nutrientes. • Aumento de la carga de materiales orgánicos. • La introducción a las aguas de sustancias nutrientes, toxicas tanto orgánicas como inorgánicas.
	Aumento de la producción primaria (fitoplancton, macrófitas).	
	Predominio de la vía detrítica.	
	Procesos de colmatación por la contribución de la fitomasa.	
	Proceso de invasión de vegetación sobre el espejo de agua.	
	Pérdida de profundidad del humedal.	
	Alta turbiedad (calidad y cantidad de luz).	
	Oscilaciones fuertes del Oxígeno disuelto.	
	Aumento de la DBO – DQO.	
	Alteraciones en las asociaciones de especies.	
	Alteraciones en la distribución espacial de las especies.	
	Cambio de la estructura trófica del ecosistema.	
	Reducción en el número de estratos verticales.	
	Alteración en la zonación horizontal y vertical.	
	Alteraciones en el esquema de actividad y periodicidad.	
	Alteración en la capacidad de resiliencia (elasticidad) del ecosistema.	
	Alteraciones en las relaciones entre las especies (tipos coactivo y cooperativo).	
	Alteraciones en el esquema temporal y espacial del ecosistema terrestre y acuático.	
Vertimientos de aguas servidas en el humedal	Eutrofización e hipertrofia cuerpo de agua.	El diseño del sistema de alcantarillas y conducción de aguas pluviales y servidas
	Reducción estructura ecosistemas acuáticos.	
	Afecta las comunidades y poblaciones de fauna.	
	Afecta flora del humedal y las comunidades vegetales.	
	Afecta la estructura trófica del humedal.	
	Acelera la terrificación del humedal.	
	Deterioro del ecosistema, pérdida de biodiversidad, deterioro del paisaje, limita el uso del parque ecológico.	
Construcción o restauración de canales para desagüe de aguas negras y/o lluvias	Alteración del paisaje que lo deteriora.	• Decisiones de ingeniería sin efectos claros sobre el ecosistema. • Ignorar el impacto y los costos ambientales de no intervenir en el manejo de las aguas residuales. • Ejecución de obras consideradas como las más económicas, pero más perversas contra el ambiente.
	Localización de sitios con aguas muy polutas.	
	Aumento de la demanda de oxígeno.	
	Entrada de materiales sedimentables.	
	Mal aspecto, daña la estética del lugar.	
	Propicia sitios con aguas semi-estancadas donde se originan focos de olores desagradables.	
	Aguas potencialmente peligrosas por simple contacto.	
Alteración del régimen hídrico del humedal	• Oscilación del volumen de agua almacenado • Las áreas de suelos periódicamente inundados cambia • Aumento de los volúmenes instantáneos de agua • Concentración en pocos punto de la entrada de caudales de agua al humedal	Caudal ecológico se altera.

Problema	Efectos del problema	Causas del problema
Falta en actividades de control y vigilancia del Parque Ecológico Distrital del Humedal Tibanica	Limita el uso legítimo del parque ecológico	El poco avance en educación ambiental de la comunidad que está en la zona de amortiguamiento.
	Reducción del hábitat para la fauna silvestre.	Los accesos libres que permiten arrojar basuras, escombros y efectuar rellenos ilegales del humedal.
	Aceleración de la pérdida de los cuerpos de agua.	
	Deterioro del paisaje	Ocupación de la zona de juncales por indigentes
	Pérdida de hábitat para las especies silvestres en particular la avifauna	
Existencia y construcción de carreteras y carreteables.	• Alteración del paisaje • Fragmentación del ecosistema • Perturbación de la avifauna por el tráfico automotor. • Riesgo de que fauna muera por los automotores al atravesar las vías. • Facilita la entrada de personas que arrojan residuos sólidos • Los excrementos de animales de tracción de carretas.	• Necesidades de transporte de insumos a la zona rural de Soacha. • Facilita el acceso de vehículos de tracción animal lo cual genera problemas ambientales por el incumplimiento de las normas mínimas para protección del espacio público, escombros, material de reciclaje y estiércol de los animales.
Levantamiento de jarillones (dique) paralelo a la Quebrada Tibanica.	• Afecta el régimen hídrico del humedal. • Demanda la necesidad de ingreso de agua procedente de otras fuentes para mantener el equilibrio hídrico del humedal. • Fracciona Tibanica de Potrero Grande (Soacha). • Facilita el acceso de personas y animales a zonas del humedal. • Contribuye con material que se deposita en el humedal acelerando su terrificación.	• Decisiones de ingeniería que no tienen claro los efectos que sobre el ecosistema tiene sus acciones. • Ignorar por años el impacto y los costos ambientales de no intervenir en el manejo de las aguas residuales. • Ejecución de obras consideradas como las más económicas, pero más perversas contra el ambiente.
Las alteraciones en las condiciones ambientales	En su conjunto afectan el uso público del espacio, propicia fuente de vectores de enfermedades.	Insalubridad del área y vertimiento de aguas servidas.
	Disposición de residuos sólidos en la zona de ronda y cuerpo de agua.	
	Un ambiente acuático propicio para mantener microorganismos patógenos	
	Las condiciones ambientales generadas son favorables para vectores de enfermedades transmisibles por el agua y producción de olores desagradables.	
	La presencia de zancudos	
	Corredores de conexión con otros humedales.	Simplificación de la estructura del humedal

Problema	Efectos del problema	Causas del problema
	Matriz predominante de pastizal y juncal.	Alteración del hábitat y reducción en el número de especies
Disposición de escombros dentro del área protegida.	Efecto estético sobre el paisaje y limitación de uso.	
	Entrada de materiales que afectan la estructura biológica y fisicoquímica del ecosistema.	
	Disposición de escombros (en el pasado y en la actualidad), generando alteraciones en el cuerpo de agua, reducen el espejo de agua.	
	Deterioro visual de la ronda hidráulica, zona de manejo y preservación ambiental y del cuerpo de agua.	
	Terrificación del cuerpo de agua por el aumento de la oferta de materiales sedimentables que colmatan el cuerpo de agua.	
	Atenta contra la vegetación y fauna silvestre al introducir sustancias sólidas y químicas al ambiente.	
Impactos sobre la atmósfera y el ambiente aéreo. Caso quema y corte de la vegetación	El humo que se produce afecta la fauna.	La generación de humo por quema de vegetación y residuos sólidos, puntual y transitorio pero que incide sobre la fauna, el paisaje y el uso del Parque Ecológico Distrital.
	Pérdida de cubierta vegetal y reducción del hábitat, acumulación de material vegetal detrítico.	• Destrucción de cambuches. • Crecimiento vegetal por el exceso de nutrientes
	Ruidos molestos que afecten la fauna y la tranquilidad del visitante	Actualmente los ruidos extremos no se presentan en el área, con excepción de una industria que tritura material. Posiblemente vías de alto tráfico en el futuro.
Tensiones sobre las especies endémicas y en peligro	• Se reconocen dos especies de aves endémicas y en peligro de extinción en el área: *Cistothorus apolinari*, cucarachero de pantano. *Rallus semiplumbeus*, tingua bogotana.	
	• Tres especies de mamíferos en peligro de extinción en el área: *Didelphys albiventris,* chucha de oreja blanca *Mustela frenata,* comadreja común *Cavia porcellus, anolaime* curí	
	Otras especies de la avifauna están en peligro por la transformación del hábitat, la caza furtiva.	
	Plantas. La biodiversidad de plantas características de humedal ha se ha reducido notablemente en Tibanica	

Problema	Efectos del problema	Causas del problema
	• Terrestre. Disponibilidad de alimento, refugio calidad del hábitat afecta a: mamíferos, aves y reptiles. • Reptiles. (*Atractus crassicaudatus, Liophis epinephelus binmaculatus, Stenocercus trachicephalus, Phenoacosaurus heterodermus*). • La alteración del suelo (compactación desechos tóxicos) • Pteridófitos. Dicotiledóneas y Monocotiledones. • Ambiente acuático. Disponibilidad de alimento, refugio y calidad del hábitat • Peces. (*Eremophilus mutisii, Pytgidium bogotense, Grundulus bogotensis*). Anfibios: (*Hyla labialis, Colostetus subpunctatus, Eleuterodactylus bogotensis, Bolitoglossa adspersa*). • Vegetación: Fitoplancton. Pteridófitos. Dicotiledóneas. • Monocotiledones.	
Deterioro de los servicios ambientales del Humedal Tibanica.	Dentro del marco de la Estructura Ecológica Principal los objetivos de la conservación y preservación son: • Contribuir a mantener la biodiversidad ecológica, paisaje y biológica (en particular la fauna endémica y migratoria). • Contribuir en la formación de un corredor de conectividad ecológica entre los Cerros y el Río Bogotá. • Diversidad paisajística y embellecimiento escénico de la ciudad. • Oferta biofísica para la recreación pasiva y la educación ambiental. • Amortiguación hidráulica de las crecientes (prevención de inundaciones). • Recarga de las aguas subterráneas de la sabana. • Trampa de materiales escurridos al río o retención de sedimentos.	

Reducción de la riqueza y diversidad de especies. El número de especies de la fauna y flora han disminuido con relación a estudios anteriores, como:

1. Síntesis del Estado actual de los humedales Bogotanos FCIC–EAAB, 1999.
2. Plan de Manejo Ambiental, Ecology and Environment Inc. e Hidromecánicas LTDA, 1998
3. Artropofauna de los humedales Amat-Blanco, 2003.
4. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá, CHAPARRO, 2003
5. Estudio ecológico y diseño del PMA del Humedal Juan Amarillo, Daphnia LTDA, 1995.
6. Estudio de Compatib. del Proy. Salitre y el Plan de M- Amb. Del humedal Juan Amarillo, EAAB y Estudios y Asesorías LTDA, 1998.
7. Estudio del estado actual y Sit. Jurid. de cinco humedales del d. c. HGA- DAMA, 1999.

4 COMPONENTE ECONÓMICO

Carmenza Castiblanco y Ernesto Bettín

El deterioro ambiental del humedal es producto de la ignorancia colectiva sobre los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas, sumado a la falta de planificación, control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales y municipales que tienen jurisdicción en su área de influencia.

Sin duda alguna el estado actual de deterioro del humedal se explica, en gran parte, por el impacto que generan las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia, entre las cuales vale la pena destacar:

PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN CON RESIDUOS SÓLIDOS, AGUAS RESIDUALES Y VERTIMIENTOS INDUSTRIALES

Las aguas del Humedal Tibanica presentan condiciones de alta contaminación, por vertimientos de aguas servidas producto de conexiones erradas. Por otra parte, los cultivos de flores, hortalizas y la ganadería que se desarrollan en el área de influencia, aportan residuos químicos de agroquímicos y fertilizantes. De igual forma, la industria presente en los Altos de Cazucá se constituye en gran contaminante del humedal al filtrar sus residuos líquidos industriales por el canal Río Claro.

La composición de los principales contaminantes presentes en el humedal son excesos de residuos orgánicos (40% aprox. 300 ton/día), ácidos y álcalis (16%), residuos sólidos (16%), aceites y grasas (10%), minerales (8%), detergentes (5%) y aguas de refrigeración (5%) (Hospital Pablo VI Bosa, 2003).

La Demanda Biológica y Química de Oxigeno (DBO, DQO) en el humedal es excesiva, la cual es causada principalmente por las industrias presentes en la zona, contribuyendo a la eutroficación del humedal y, en consecuencia, a que la diversidad ecológica disminuya. Así mismo, las cantidades de Sólidos Suspendidos Totales (SST) son muy altas, por lo que los contaminantes vertidos al agua son significativos y muy peligrosos (Alcaldía de Soacha, 2000).

La actividad económica que se destaca por depositar residuos sólidos en el humedal es la construcción, utilizando Tibanica como su botadero; en segundo lugar aparece el reciclaje. Como consecuencia de esta actividad, actualmente se deposita en el humedal y su área de influencia grandes cantidades de residuos sólidos, lo cual contribuye de manera importante a su deterioro.

EL PROCESO DE TERRARIZACIÓN Y DESECACIÓN DEL HUMEDAL PARA DIFERENTES USOS

El humedal se vió afectado por el proceso de poblamiento ilegal en el área de ronda, es el caso del sector del barrio Manzanares que fue sujeto del proyecto de reasentamientos del Acueducto de Bogotá, en el cual se adquirieron los predios que se encuentran en la ronda.

El sector conocido como Potrero Grande, localizado en jurisdicción del municipio de Soacha en límite con el área legal del Humedal Tibanica, ha sido modificado casi en su totalidad para ser dedicado al pastoreo de ganado de vacuno y equino, lo que afecta el desarrollo de especies de fauna y flora nativas e incentiva el cultivo de pastos y especies forrajeras no propias del ecosistema.

De otra parte, los propietarios de las fincas ganaderas en el municipio de Soacha construyeron un terraplén carreteable que comunica Soacha con Bosa, lo cual provoca la interrupción en el flujo del humedal.

LAS PRECARIAS CONDICIONES ECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Como se mencionó anteriormente, el Humedal Tibanica ha tenido un proceso de poblamiento ilegal causado por la construcción de la zona, lo cual ha originado la presencia de tres barrios subnormales: La Primavera, La Esperanza de Tibanica y Manzanares. Las condiciones de salubridad de estos barrios son precarias y la mayor parte de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas. La gran mayoría de los habitantes de estos barrios son foráneos que llegaron a la ciudad desplazados buscando un mejor porvenir[1].

Esta problemática social dificulta las gestiones gubernamentales en los barrios que impactan el Humedal Tibanica en materia de educación ambiental, e impide la colaboración de los entes distritales a la hora de realizar visitas pedagógicas, debido a los altos niveles de delincuencia y violencia.

LA UBICACIÓN DEL GRUPO DE RECICLADORES, ZORREROS O CARRETEROS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL

Esta situación fue planteada por los representantes de la comunidad como un problema de alta relevancia, debido a que los recicladores transportan basura de varios lugares de la ciudad y el destino final de los residuos sólidos no reciclable es el humedal. Afirman, así mismo, que la comunidad no es la que ocasiona la contaminación del humedal con residuos sólidos, ya que la empresa recolectora Ciudad Limpia presta un excelente servicio.

Se destaca el problema de la reubicación de los recicladores en San Diego, quienes invadieron a su vez el sector de San José para manejar el negocio de reciclaje. Con la presencia de los recicladores en la zona se ha generado un grave problema de inseguridad por el expendio de bazuco, colocando en riesgo al grupo de jóvenes y adolescentes que habitan la zona, quienes ante las precarias condiciones de vida, el desempleo, la deserción escolar y el maltrato encuentran en la droga un refugio y en los atracos y robos los mecanismos para conseguir el dinero del vicio.

LA INSEGURIDAD QUE SE GENERA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL

Las precarias condiciones de seguridad y control que actualmente existen dentro del humedal, facilitan la venta y consumo de bazuco, generando un grave problema de delincuencia alrededor de la venta y consumo de droga. Adicionalmente, la policía no hace una presencia significativa, cuando no inexistente en los lugares que lo ameritan y mantiene la visión de que los barrios vulnerables son sinónimo de barrios peligrosos.

Según la comunidad, aprovechando la falta de vigilancia, control y las malas condiciones ambientales del humedal (juncales y pastizales crecidos), se reportan casos de violaciones de la población infantil.

[1] Según cálculos la Secretaría Distrital de Planeación, 2005, la zona de influencia del humedal tiene densidad poblacional promedio de 2.983 habitantes por kilómetro cuadrado, la cual comparativamente con el promedio del sector 1.847 habitantes por kilómetro cuadrada es la mayor, siendo, por tanto, la zona más poblada por unidad de área.

5 COMPONENTE SOCIOCULTURAL

Heliodoro Argüello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

De acuerdo al desarrollo metodológico e investigativo que ha llevado a cabo el componente sociocultural se han inferido, a partir de la caracterización de las principales dinámicas sociales, situaciones problemáticas, tanto por el equipo técnico del IDEA-UN, como por la comunidad. De esta forma, se han establecido cuatro ejes problemáticos, que se explican a continuación.

PLANEACIÓN

En el proceso de acercamiento al área de influencia del Humedal Tibanica, se ha encontrado falta de planificación en la planeación urbanística, lo cual se hace evidente en los procesos de asentamiento y consolidación de algunos barrios, así como en la proyección de los usos del suelo ya que ha estado mediada por intereses económicos particulares.

El desarrollo urbano de la zona ha estado condicionado por factores económicos que buscan ganarle terreno a la naturaleza para transformarla y adaptarla a los deseos de los seres humanos sin tener en cuenta sus valores biológicos y sus funciones ecológicas.

En detrimento de la protección y conservación del humedal, se identifican algunos usos que de éste realizan habitantes de los barrios aledaños, los cuales transforman las funciones ambientales de este ecosistema. Aunado a lo anterior, se encuentra la falta de articulación de los POT del Distrito y del municipio de Soacha, por ejemplo, en el POT de Soacha se contempla que el área de Potrero Grande tendrá una dedicación de recreación activa, mientras que, en el POT de Bogotá, la zona de Tibanica está destinada para recreación pasiva y arborización.

Por otro lado, no se ha establecido un sistema legal de multas sobre los usos inadecuados que se hacen del humedal, agravado por la poca presencia de la Empresa del Acueducto como entidad competente del humedal en sus mismos predios.

TRANSFORMACIONES DE LAS TRADICIONES CULTURALES

Dentro de las relaciones sociales tradicionales, encontramos el sentido cultural que tenía para los actores sociales el espacio que habitaban. Así, históricamente nuestros antecesores construyeron una relación armónica con la naturaleza, que reconocía su importancia en las condiciones de vida humana. Actualmente, encontramos una pérdida en estas relaciones sociales tradicionales muiscas, reflejada en los significados que para los habitantes de los barrios aledaños al humedal tiene este ecosistema.

La construcción actual del sentido que tiene el humedal para la comunidad vecina, parece tener relación con el desconocimiento que sobre éste tienen. De alguna manera ello también se relaciona con la percepción negativa que la comunidad tiene del humedal.

CONDICIONES DE VIDA DE LOS HABITANTES Y DINÁMICA SOCIAL

Las difíciles y precarias condiciones en la calidad de vida de la mayoría de los habitantes de los barrios aledaños al humedal, condicionadas principalmente por los ingresos económicos, han generado dinámicas sociales enfocadas a la búsqueda de la

supervivencia. De esta forma, muchas actividades económicas del sector, así como las formas de asentamiento urbano, están en contravía con la protección y conservación del Humedal Tibanica. La visión social predominante sobre el humedal, es la de usar este recurso natural para solucionar problemas urbanos como la expulsión de aguas residuales y desechos sólidos, la apropiación de un pedazo de tierra barato para el asentamiento, tener un espacio para la clandestinidad, entre otros. Este proceso hace que la comunidad no se apropie del escenario y no sea posible construir un sentido de pertenencia e identidad con el humedal, sino se considere como algo externo, útil en tanto se puede aprovechar para el beneficio particular.

También la falta de planeación afecta las condiciones de salubridad de los habitantes del sector, al no contar con un sistema adecuado y completo de alcantarillado pluvial y sanitario.

DEBILIDAD EN LAS FORMAS Y PROCESOS ORGANIZATIVOS COMUNITARIOS

Los procesos sociales que median las relaciones de la comunidad con el humedal, provocan que las formas de organización en torno a la protección y conservación de este ecosistema, sean débiles puesto que no se han consolidado sentidos culturales y ambientales fuertes en los habitantes, dificultando la construcción de procesos de apropiación colectiva del humedal con un sentido de lo público, generado a partir de la identidad con el espacio.

VII. VALORACIÓN DEL HUMEDAL

TABLA DE CONTENIDO

1. COMPONENTE ECOLÓGICO VII-1

2. COMPONENTE ECONÓMICO VII-3

Valoración económica de servicios ambientales VII-3

Valoración económica del Humedal de Tibanica VII-12

3. COMPONENTE SOCIOCULTURAL VII-14

4. BIBLIOGRAFÍA VII-16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII-1. Funciones de los humedales interiores epicontinentales, sugeridos por la Convención de Ramsar y su importancia en el Humedal Tibanica..... VII-1

Tabla VII-2 Funciones ecosistémicas de los humedales, asociadas a bienes y servicios económicos VII-5

Tabla VII-3. Valor económico total de los servicios del Humedal Tibanica VII-6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VII-1 Conexiones entre las funciones de los humedales, usos y valores. Fuente: Modificado de Turner *et al*. (2000)..... VII-6

1. COMPONENTE ECOLÓGICO

Carlos Hernández y Juliana Nates

La valoración de los humedales se puede hacer en relación con las funciones que prestan a la sociedad humana. Las funciones reconocidas en Ramsar y, por tanto, a nivel internacional y nacional se resumen en la Tabla VII-1. Muchas de las funciones presentadas han perdido su importancia en el Humedal Tibanica.

Tabla VII-2. Funciones de los humedales interiores epicontinentales, sugeridos por la Convención de Ramsar y su importancia en el Humedal Tibanica

Funciones y productos de los humedales	Importancia en el Humedal Tibanica
Control de inundaciones	Poco importante
Reposición de aguas subterráneas (recarga de acuíferos)	No
Descarga de acuíferos (almacenamiento de agua)	Sí, poco importante
Retención y “exportación” de sedimentos y nutrientes	Sí, muy alta
Retención de sustancias tóxicas	Sí
Retención de nutrientes	Sí
Exportación de biomasa (fauna y flora)	Sí, muy pequeña
Estabilización del microclima	Sí
Transporte por agua	No, nunca fue importante
Mitigación del cambio climático	Poco importante
Depuración de aguas	Sí, el volumen actualmente es poco
Reservorio de biodiversidad	Si, pero está perdiendo su riqueza de especies
Productos de humedales	No hay aprovechamiento de la oferta biológica, *p.e.* peces
Recreación / Turismo	Es un potencial actualmente subutilizado
Valor Cultural	Sin duda hace parte de la cultura, remanentes cultural indígena. Importancia para la comunidad de la localidad
Productos	
Forestales, vida silvestre, forrajeros, agrícolas, abastecimiento de agua	Actualmente el único importantes es vida silvestre
Atributos	
Diversidad biológica	Es importante, si bien la evidencia indica reducción de la riqueza de especies
Singularidad del patrimonio cultural	Es muy importante en la medida que se acelera la pérdida de este tipo de ecosistemas de importancia internacional (aves migratorias, especies endémicas)

Fuente: Tomado y adaptado de UICN (1992).

Los mecanismos de adaptación de los ecosistemas de humedal a los cambios ambientales, cada vez más rápidos, son cruciales para las comunidades y la vida silvestre en todas partes, conforme se haga sentir el impacto pleno del cambio climático en los mecanismos de supervivencia de nuestros ecosistemas.

La apreciación estética del paisaje es diferente para cada uno de nosotros, pero el gusto por los lugares abiertos es universal, de allí la atracción que tienen un lago, las islas fluviales, la costa del mar o los ríos. A su vez, este patrimonio cultural de los humedales representa un nexo con el pasado y sigue facilitando ese "sentimiento de pertenencia" que

lleva a los habitantes de las ciudades a zonas de humedales e inspira a artistas y escritores.

La pérdida de los valores y funciones de los humedales como la regulación de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, retención de sedimentos y nutrientes, y hábitat de reproducción de peces, entre otras, va acompañada también de la pérdida de su patrimonio cultural.

2. COMPONENTE ECONÓMICO

Carmenza Castiblanco y Miguelángel Bettín

VALORACIÓN ECONÓMICA DE SERVICIOS AMBIENTALES

Generalidades

La valoración económica del ambiente, incluye un conjunto de métodos cuantitativos por medio de los cuales se intenta asignar valores monetarios a los bienes, servicios y atributos proporcionados por los recursos naturales y ambientales, independientemente de que éstos tengan o no mercado. La valoración se considera una herramienta útil que permite medir bajo una unidad común las ganancias que tiene para la sociedad conservar, proteger, restaurar o recuperar el ambiente; o por el contrario, los costos de la contaminación, la sobreexplotación o el deterioro de los mismos.

Se afirma que una de las principales causas de deterioro y pérdida de los humedales en el mundo es la ausencia de conocimiento y valoración de los beneficios que reportan estos ecosistemas (recursos biológicos, diversidad genética, servicios ambientales, protección contra inundaciones, entre otros) los cuales no se intercambian en los mercados porque no se les reconoce una utilidad individual que los haga bienes económicos. Así entonces, cuando los beneficios de la conservación son subestimados, los costos de conservar o restaurar parecen ser demasiado altos.

Para conseguir que se opte por la conservación de los humedales y no por otros usos de la tierra o el agua que los alimenta, es necesario asignar un valor cuantitativo a sus bienes y servicios, ya que una de las principales causas de la disminución y conversión excesivas de los recursos de los humedales es con frecuencia que sus valores no comerciales no se tienen en cuenta adecuadamente en las decisiones concernientes al desarrollo. El hecho de que los costos económicos de la conversión o degradación de recursos ambientales no se tengan en cuenta en mayor grado, es una de las principales causas de la formulación de políticas de desarrollo inapropiadas (Barbier *et al*., 1997).

Cuando no existen precios de mercado (por ejemplo, para servicios de control de inundaciones, servicios de mitigación de desastres, evitación de la erosión), el valor se establece según la voluntad o disponibilidad a pagar por el bien o servicio, ya sea que en la práctica se haga o no un pago. Uno de los principales problemas para estimar el valor de un ecosistema se plantea cuando los servicios prestados, por ejemplo, un reglamento relativo al cambio climático o la conservación de la diversidad biológica, benefician a la comunidad mundial (Lambert, 2003).

La valoración económica de los humedales es un modo de estimar los beneficios que el ecosistema brinda a la población y permite, a los expertos financieros, realizar un estudio de costos y beneficios que quizás sea favorable para las inversiones ambientales.

Valoración de humedales

Los humedales, como todos los ecosistemas, incluyen componentes bióticos y abióticos que interactúan dinámicamente en el espacio y el tiempo. Las funciones de los humedales son los procesos naturales que ocurren en el ecosistema (Miller, 1975 *en*: Mahan, 1997). Cuando la sociedad se beneficia de estas funciones, es posible medir económicamente los valores de los bienes y servicios derivados de los procesos ecosistémicos. Woodward

y Wui (2001) definieron las funciones de los humedales asociadas a bienes y servicios económicos como se muestra en la Tabla VII-3.

Tabla VII-3 Funciones ecosistémicas de los humedales asociadas a bienes y servicios económicos

Funciones	Bienes y servicios económicamente valiosos	Técnicas típicamente utilizadas para cuantificar el valor del servicio
Recarga y descarga de acuíferos	Aumenta la cantidad de agua	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
	Aumenta la productividad de la pesca aguas abajo	Factor neto de ingreso, costo de reemplazo o costo de viaje
Control de calidad de agua	Reducción de costos de purificación de agua	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Retención, remoción y transformación de nutrientes	Reducción de costos de purificación de agua	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Hábitat de especies acuáticas	Mejoras comerciales y recreacionales en la pesca. Apreciación de especies sin uso comercial	Factor neto de ingreso, costo de reemplazo, costo de viaje o valoración contingente
Hábitat de especies terrestres y avifauna	Observación recreacional y caza de vida salvaje. Apreciación de especies sin uso comercial.	Costo de viaje o valoración contingente
Producción y exportación de biomasa	Producción de alimento e insumos para la agricultura	Factor neto de ingreso
Control de inundaciones y alivio de tormentas	Reduce los daños debido a inundaciones y tormentas severas	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Estabilización de sedimentos	Reducción de la erosión	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Mejoramiento ambiental	Comodidad producida por la cercanía al ecosistema	Precios hedónicos

Fuente: Woodward y Wui (2001).

Para lograr valorar los bienes y servicios que prestan los ecosistemas, en este caso los humedales, Barbier (1994) jerarquizó y definió diferentes tipos de valores de los humedales en el contexto del valor económico total y asignó técnicas apropiadas de valoración para cada categoría. Estas categorías son:

a) Valores de uso directo: son los beneficios resultantes de la explotación de los recursos del humedal o de la interacción con el mismo. Por ejemplo la pesca o la recreación. Las técnicas de valoración de esta categoría incluyen aproximaciones con enfoque de mercado y fuera de éste, como precio de mercado, costo de viaje, valoración contingente, precios hedónicos, precios públicos, acercamiento al costo de oportunidad y costos alternativos o de sustitución.

b) Valores de uso indirecto: son los valores económicos que tienen los bienes y servicios ambientales por algunos usos no observables que dificultan una cuantificación inmediata del beneficio. Por ejemplo, control de erosión, fijación de carbono, prevención de inundaciones y otros (Barzev, 2002). Los métodos de valoración incluyen costos de daños evitados, gastos evitados, cambios en la productividad y costos de reubicación y reemplazo (Mahan, 1997).

c) Valores de no uso: son los beneficios que no se derivan ni del uso directo ni indirecto. Los valores de opción y existencia constituyen ejemplos de este tipo de bienes. Aproximaciones de preferencias reveladas, como el método de la valoración contingente, son las únicos acercamientos para estimar los valores de no uso.

Estos valores económicos se conectan a las funciones de los humedales, tal como lo plantea Turner *et al.* (2000) y se muestra en la Figura VII-1.

Figura VII-1 Conexiones entre las funciones de los humedales, usos y valores. Fuente: Modificado de Turner *et al*. (2000).

El Humedal de Tibanica cuenta con varios bienes mencionados anteriormente y presta un buen número de servicios ambientales, los cuales se muestran en la Tabla VII-4.

Tabla VII-4. Valor económico total de los servicios del Humedal Tibanica

Valor de uso		Valor de no uso	
Valor de uso directo	**Valor de uso indirecto**	**Valor de opción**	**Valor de existencia**
Agua para la agricultura	Control de inundaciones	Especies	Especies en extinción
Recreación	Retención de sedimentos	Conservación de hábitat	Estético
	Retención de nutrientes	Protección de biodiversidad	Conservación
	Soporte a biodiversidad	Potencial turístico	
	Belleza escénica		

	Reproducción de especies		

Fuente: Modificado de Barzev (2002).

Para obtener los beneficios económicos de estos valores, tal como se muestra en la Tabla VII-3, es necesario utilizar distintos métodos de valoración, los cuales se mencionan a continuación.

Métodos de valoración económica de bienes y servicios ambientales

Método de valoración contingente (MVC)

El método de valoración contingente intenta averiguar, a través de la pregunta directa, el valor que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental no transado en el mercado. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a este método (Barzev, 2002).

Este método es uno de los más usados para estimar los beneficios derivados de los bienes y servicios no mercadeables. Su aplicación es factible cuando el bien o servicio a evaluar no se asocia con ningún otro que posea mercado. Dada esta imposibilidad, es necesario recolectar información a través de preguntas directas a usuarios del bien, con lo cual se crea un mercado hipotético por medio del cual se busca la estimación de un precio para el bien en cuestión.

El objetivo del método es averiguar y construir las preferencias de las personas, a través de lo que ellas mismas respondan en encuestas o entrevistas, a partir de las cuales se intenta determinar el valor del bien ambiental. No obstante, la complicación de esta metodología estriba en la alta dependencia que surge de la honestidad de las respuestas de los individuos, es decir, los resultados que se obtienen pueden o no ser confiables según la sinceridad y compromiso, por el bien a evaluar, con que los entrevistados respondan.

En este mismo sentido es en donde se revelan las desventajas y críticas de la metodología, pues aunque es una de las más populares y aplicadas, igualmente es de las más controvertidas, hasta el punto que muchos profesionales no aceptan sus resultados. El hecho que las personas se enfrenten a la situación hipotética que se les presenta en la entrevista y adicionalmente a elegir un precio para el consumo de un bien, son escenarios que dan pie a que los individuos actúen de maneras muy diferentes, por diversos motivos, que darán a la valoración económica poca veracidad; sin embargo, los esfuerzos por detectar y corregir las posibles circunstancias que pueden sesgar la información han sido enormes, haciendo de esta una buena herramienta en el ejercicio de valorar los bienes o servicios ambientales.

El MVC pretende estimar la máxima disponibilidad a pagar por la provisión o mejoramiento de un bien ambiental, o de manera análoga la compensación mínima que un individuo estaría dispuesto a recibir por un deterioro del bien ambiental. Su fin es medir en términos monetarios, el cambio de bienestar ante un aumento o disminución de la calidad ambiental, preguntando directamente a los afectados cuanto pagarían por el aumento de su beneficio.

Este método es el único que mide la pérdida de bienestar ante un cambio en la calidad ambiental de un no-usuario del bien ambiental o de consumidores que no van a disfrutar inmediatamente de él, pero si estarían dispuestos a pagar por disfrutarlo en un futuro. En

otras palabras, es el único capaz de estimar el valor económico total, incluyendo los valores de no-uso, así como valores de existencia, opción y legado. El MVC ha sido aplicado para estimar virtualmente el valor de cualquier bien ambiental.

Una de las aplicaciones más importantes del MVC es que permite valorar hechos que aún no han pasado, mientras que para efectuar valoración mediante un método indirecto, es necesario que el bien ambiental haya sido consumido (MVADT, 2003).

Valoración conjoint

El Análisis Conjoint es una técnica frecuentemente usada para estudiar cómo las características de un bien influyen en las decisiones de consumo de los individuos. Está basada sobre la premisa que los consumidores evalúan un producto o servicio a través del valor que le dan a la combinación de los diferentes niveles de atributos, teniendo en cuenta que el precio también es considerado como un atributo, de manera que la elección de un determinado bien o servicio, no se basa en los atributos de uno en uno, sino que los analiza en forma conjunta (MVADT, 2003).

La elección es explicada generalmente por tres grupos de variables, las variables asociadas a las características del individuo, las variables que caracterizan las opciones, es decir, sus atributos y las variables compuestas que se derivan de la interrelación de los dos grupos anteriores.

El análisis conjoint también utiliza encuestas para recopilar información, pero a diferencia del MVC no está enfocado en generar estimativos de la buena voluntad de pagar. El análisis conjoint pregunta a las personas qué alternativa están dispuestas a escoger entre varias opciones. En el contexto de los humedales, una encuesta debe preguntar si un humedal que provee mejor hábitat a peces es preferible a un humedal que ofrece más hábitat a aves y un mejor control de inundación. Si uno de los atributos escogidos es costo, entonces la disponibilidad a pagar estimada puede ser también generada (Boyer y Polanski, 2004).

Método de precios hedónicos (MPH)

El MPH tiene como finalidad diferenciar todos los atributos que posee un bien, tratar de valorarlos independientemente y estimar cuanto inciden en el precio total del bien (Turner *et al*., 1997). En este sentido, esta metodología lo que hace es asociar el precio de un bien mercadeable con las características que este posee, dentro de las cuales están los atributos ambientales. En este caso, el mercado de importancia para esta metodología es el de vivienda, el cual permite evaluar aspectos ambientales como calidad del aire, ruido, presencia de parques, entre otros (MAVDT, 2003).

Este mercado tiene, como particularidad, el hecho de poder desglosar sus características y asociar el valor del bien como un agregado de los valores de sus respectivas características, estos bienes se conocen como “heterogéneos” o “compuestos”. Por ejemplo, el precio de una vivienda que cuente con vista a un hermoso paisaje, puede ser mucho mayor al precio de una vivienda que no cuente con esta característica, así la estructura de la edificación (que se refiere a habitaciones, fachada, pisos, etc.) sea exactamente la misma.

Los objetivos de la técnica hedónica son:

1. Sacar a la luz (hacer explícitos) los precios de los bienes o atributos para los que no existe un mercado formal.
2. Utilizar estos precios para evaluar decisiones que afecten la oferta de tales atributos (cambios en la calidad).

Para la aplicación al mercado de finca raíz, se toma la vivienda como el bien en donde se agrupan una serie de características que son posibles de aislar unas de otras: características estructurales, características del vecindario y atributos del entorno ambiental (Barzev, 2002). Estos son los determinantes del precio total de la vivienda, por lo que se podrán estimar, a través de instrumentos econométricos, el valor de cada uno de los diferentes atributos. Esta metodología trata de cuantificar cómo la presencia de características ambientales influye en el precio de las viviendas, a través de lo que será posible asignar un valor económico a estos atributos (MAVDT, 2003).

Esta metodología puede ser usada para estimar los beneficios o costos económicos asociados con:

- La calidad de un bien o recurso natural, en donde se contempla la contaminación del aire o el ruido.
- La provisión de servicios ambientales, como la proximidad a sitios recreacionales (MAVDT, 2003).

Las áreas urbanas son ideales para la aplicación de este método, ya que existe información disponible acerca de las ventas de casas, así como el incremento en la disponibilidad de información geográfica de las características ambientales (Boyer y Polanski, 2004).

La principal desventaja del MPH es que únicamente mide el valor percibido por los propietarios cercanos. Servicios como el control de inundaciones, mejoramiento de calidad de agua, provisión de hábitat a especies, recarga y descarga de acuíferos proveerán valores que conciernen a individuos más lejanos que otros propietarios locales. Además, muchos servicios pueden ser invisibles al propietario típico. De esta manera, el MPH no captura el total de los servicios prestados por los humedales (Boyer y Polanski, 2004).

Métodos de producción (MP)

Los MP pueden utilizarse para estimar el valor del incremento en la producción económica atribuible a los humedales. También ha sido usado para valorar los humedales en otros contextos. Utilizando los MP se ha calculado el valor de los servicios hidrológicos de los humedales Hadejia-Nguru en el norte de Nigeria (Acharya y Barbier, 2000). Estos autores estimaron la pérdida en la capacidad productiva con una reducción de la disponibilidad de aguas subterráneas durante una temporada seca como resultado de una reducción en la recarga de los humedales al acuífero.

El enfoque del MP puede ser útil para estimar el valor parcial de humedales cuando existe un vínculo claro entre humedales y la producción de un bien económico valorable. La existencia de precios para los bienes producidos (*v. gr*. piscicultura) hace la valoración menos controversial que la mayoría de los métodos fuera del mercado. Sin embargo, hay numerosas dificultades respecto a la valoración de humedales urbanos. Primero, porque esta aproximación es usualmente aplicada a pesquerías y a producción agrícola, donde los métodos desarrollados son para condiciones rurales. Segundo, el método captura únicamente un aspecto del valor de los humedales y puede ser confundido con la totalidad de los bienes y servicios prestados por los humedales. Tercero, los derechos de propiedad y los aspectos de regulación pueden ser fuertemente influenciados por el estimativo del valor. Por ejemplo, una pesquería de acceso abierto generará una estimación menor de valor que una óptimamente regulada.

Finalmente, estimar un vínculo cuantitativo entre humedales y productividad es a menudo difícil. En el caso de la producción pesquera, las variaciones naturales en la población de

peces debido a cambios en la salinidad, abundancia de depredadores y los desechos normales, pueden hacer difícil descifrar el impacto de los humedales en la producción pesquera (Boyer y Polanski, 2004).

Método de transferencia de beneficios (MTB)

Es imposible discutir los métodos de valoración sin discutir la transferencia de beneficios. Una transferencia de beneficios es el proceso de tomar una estimación de un valor existente y transferirla a una nueva aplicación que es diferente de la original. Existen dos tipos de transferencia de beneficios: transferencia de valores y transferencia de funciones. Una transferencia de valores toma únicamente un punto de estimación o un promedio de puntos estimados en múltiples estudios, para pasar a una nueva aplicación de política; una transferencia de funciones, por su parte, usa una ecuación estimada para predecir de acuerdo a unos requisitos particulares. La transferencia de beneficios es usada comúnmente en análisis de política porque las valoraciones estimadas disponibles son, raramente, un perfecto ajuste para preguntas específicas de política. La EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), reconoce la necesidad práctica de hacer transferencia de beneficios y ha desarrollado guía para hacer estos análisis (EPA, 2000).

Sin embargo, como todos los métodos mencionados, este tiene restricciones y dificultades de aplicación. Primero, con la excepción de unas reducidas aplicaciones (*v. gr*. costo de viaje y valoración contingente o valores de pesca deportiva), no hay muchos estudios que hallan investigado el valor de los ecosistemas acuáticos. Segundo, la mayoría de los estudios de valoración han sido desarrollados por economistas en el escritorio con información que no se toma específicamente para valorar económicamente los humedales. Finalmente, los estudios que han investigado la validez de la transferencia de beneficios en valoración de servicios ecosistémicos han demostrado que el cálculo no es muy preciso, debido a que la transferencia de beneficios envuelve la reutilización de datos existentes; una transferencia de beneficios no provee un límite del error para el valor en la nueva aplicación después de la transferencia.

Método de costos de reemplazo (MCR)

Otra forma de valorar los servicios que provee un humedal es estimar el costo de reemplazar los servicios que presta debido a que deje de funcionar correctamente o deje de existir. El ejemplo más famoso de la valoración de los servicios de los humedales utilizando el MCR es el del servicio de filtración de agua que proveen en cuencas en contraposición de la construcción de una planta de filtración de agua.

Los costos de reemplazo pueden utilizarse para medir el valor de los humedales, solamente en condiciones restringidas. Dos condiciones deben cumplirse para que el MCR sea una medida válida:

- El mismo servicio debe ser suministrado por humedales y otra alternativa.
- El servicio debe ser de un mayor valor que el costo de reemplazo.

Esto no quiere decir que los servicios provistos por los humedales son altamente valiosos sólo porque las alternativas ingenieriles para proveer estos servicios son costosas, por ejemplo, construir un costoso criadero de peces no garantiza que su producto sea valioso. De otro lado, como con el enfoque en la producción, el costo de reemplazo generalmente se dirige a estimar un solo servicio brindado por el humedal en vez de un completo rango de servicios asociados con humedales y no debe confundirse con la valoración total del humedal (Boyer y Polanski, 2004).

En circunstancias donde un servicio ecológico es único a un ecosistema específico y es difícil de valorar por alguno de los métodos mencionados, y no hay valores existentes confiables en otro lugar para aplicar el método de transferencia de beneficios, los analistas algunas veces han recurrido a usar el costo de reemplazar el servicio o de tratar los daños que se presentan por la pérdida del servicio como una aproximación a la valoración.

Un acercamiento a los beneficios de un servicio ecosistémico se obtiene del costo de proveer el servicio sin el recurso natural (National Research Council, 2004). Por ejemplo, declinar las funciones de almacenamiento de agua de los humedales puede llevar a la construcción de reservorios y presas, pérdida de la llanura de inundación puede requerir la aplicación de fertilizantes químicos, disminución en calidad de agua requeriría la construcción de plantas de tratamiento y purificación de agua, pérdida de protección de la banca puede llevar a la necesidad de reforzamiento artificial. Este costo de reemplazo representa el valor de los servicios de los humedales que pueden ser, al menos parcialmente, replicados por medios artificiales, además, reflejan los gastos ahorrados por la presencia de humedales naturales y sus funciones ecosistémicas (Emerton, 1998).

Método enfocado a la producción de hogares

Este método es usado para valorar el costo de la morbilidad relacionada con la contaminación, partiendo del hecho que el costo en el que puede incurrir una persona a causa del padecimiento de una enfermedad se interpreta como una estimación de los presuntos beneficios que se podrían conseguir con acciones para prevenir el daño. En otras palabras, estima el valor económico de cambios en la calidad ambiental a través de cambios en la salud de las personas.

Esta metodología es aplicable a proyectos diseñados para mejorar las provisiones del recurso, especialmente en cuanto al nivel de calidad del mismo que, en última instancia, están destinados a mejorar la salud humana; por ejemplo, proyectos para mejorar la provisión de agua potable o la calidad del aire.

La premisa de la cual se parte en este método es considerar a la salud como un bien producido por los hogares, el cual se obtiene de la combinación de insumos como visitas al médico, medicinas, ejercicio, etc.

Dentro de estos insumos también se cuenta la calidad ambiental, puesto que si ésta propicia la adquisición de enfermedades los costos de producir salud serán más altos, teniendo en cuenta que sufrir alguna enfermedad genera costos como hospitalización, gastos médicos, costos de oportunidad por el tiempo que tome la mejoría, pérdida de salario, entre otros, por lo que para muchos individuos sería muy valioso reducir al máximo los factores que propician estas enfermedades antes de obtenerlas.

En este sentido, el objetivo de esta metodología es hacer un cálculo de los gastos en los que incurren las personas cuando se enferman por causas ambientales, para posteriormente estimar lo que estarían dispuestas a pagar por no incurrir en los costos de la enfermedad, es decir, lo que pagarían por la mejora de la calidad ambiental.

La información necesaria para llevar a cabo este tipo de valoración está principalmente relacionada con la calidad de recurso ambiental, los estados de salud deseados por las familias, las características de los individuos que pueden incidir en su estado de salud tales como edad, sexo, actividad y los bienes que las personas adquieren en el mercado en pro de su salud, como medicamentos, consultas al médico, etc.

Los costos que se contabilizaran incluyen el costo de oportunidad del tiempo que no se dedica al trabajo por causa de la enfermedad, costo por atención médica y cualquier otro tipo de costos relacionados con la enfermedad (MVADT, 2003).

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL HUMEDAL DE TIBANICA

Con relación al Humedal de Tibanica, se considera que es posible determinar el valor económico de algunos servicios ambientales que presta el humedal a la sociedad. A partir del análisis de la información, los recursos económicos y del tiempo disponible para el cumplimiento del presente contrato se aplicarán metodologías tendientes a estimar el valor económico de los siguientes servicios ambientales:

- El servicio de retención de crecientes
- El servicio de retención de sedimentos y depuración de agua
- El incremento en el valor de la propiedad adyacente al Humedal Tibanica, luego de su recuperación.

La metodología propuesta para el desarrollo de este trabajo de valoración es la establecida por la convención de Ramsar, publicada en el texto "Valoración económica de los humedales: Guía para decidores y planificadores" de Barbier y Knowler.

Marco metodológico

El trabajo se desarrollará en tres etapas:

1. Determinación del problema y del método de evaluación: esta primera etapa ya se culminó, se hizo una primera revisión de la información disponible del humedal y se realizaron varias visitas y recorridos por el mismo; con base en la información disponible se procedió a seleccionar el enfoque general del trabajo que, de acuerdo a los objetivos del plan de manejo y la reglamentación que rige al humedal como Parque Ecológico Distrital, el tipo de valoración propuesto corresponde a una valoración parcial. El análisis económico puede ser de tres tipos:
   - "Análisis de impacto: evaluación de los daños causados a un humedal por un impacto ambiental externo específico (*v. gr*. desecación por obras del Acueducto de Bogotá, rellenos)
   - "Valoración parcial: evaluación de dos o más usos alternativos del humedal (v. gr. convertir humedales en parques distritales).
   - "Valoración total: evaluación de las contribuciones económicas totales o beneficios netos reportados a la sociedad por el sistema del humedal (*v. gr*. para contabilizar el ingreso nacional o determinar su valor como área protegida" (Barbier *et al*., 1997).
2. Determinación del alcance y los límites de la valoración, así como de la información requerida: luego de determinar el tipo de análisis a desarrollar y revisar la información disponible, se procedió a determinar, de acuerdo a la información disponible y a la importancia, los bienes y servicios que presta el humedal. Los servicios susceptibles de ser valorados:
   - El servicio de retención de crecientes
   - El servicio de retención de sedimentos y depuración de agua
   - El incremento en el valor de la propiedad adyacente al Humedal Tibanica, luego de su recuperación.

Así mismo, de acuerdo a las restricciones económicas, temporales y metodológicas, se especificarán los límites de la valoración de los bienes y servicios determinados.

Para desarrollar la valoración, es posible que sea necesario obtener información que no está disponible y, por lo tanto, será necesario levantarla en campo. En esta etapa se determinará cuál información es necesario colectar.

3. Determinación de métodos de recolección de datos y técnicas de valoración requeridas por la evaluación económica: en esta última etapa se lleva a cabo la valoración propiamente dicha. De acuerdo a la jerarquización de bienes y servicios ambientales hecha en la etapa anterior, se priorizará en su valoración económica.

   En esta etapa se establece la manera en que se colectará la información necesaria y se escogerán los métodos de valoración apropiados. Finalmente se realizará la valoración del humedal.

3. COMPONENTE SOCIOCULTURAL

Heliodoro Argüello, Carolina Mendoza y Claudia Romero Barreiro

Para tratar de inferir las percepciones de la comunidad sobre el Humedal Tibanica, las representaciones sociales sobre este ecosistema y la construcción de identidad con el espacio, así como el sentido de apropiación comunitario, se diseñaron varios talleres de participación comunitaria, cuya metodología principalmente se refería a la planeación estratégica, la cartografía social y la intervención sociológica. A partir de esta lógica, se diseñaron las técnicas respectivas tales como: entrevistas (individuales y colectivas), paneles, recorridos colectivos, talleres comunitarios de cartografía, árboles de problemas, matrices de cruce de información, revisión bibliográfica, entre otras.

A través del cruce de estas metodologías y sus respectivas técnicas e instrumentos, la mayoría desarrollados a través de talleres comunitarios, se han podido inferir desde diferentes dimensiones las relaciones de las comunidad con el Humedal Tibanica. Es así como a través del Taller de Cartografía Social, se pudo caracterizar la mayoría de los barrios ubicados en la zona de influencia del humedal a través del uso de mapas de la zona, principalmente en lo referido a: ¿cómo es hoy el área de influencia del humedal? para ello, nos concentramos en dos temas principales: ¿cómo están organizados los barrios? y ¿cuáles son los principales conflictos que existen hoy allí?

En el Taller de Imaginarios Socioculturales y Redes Organizacionales, se pudieron conocer las percepciones de la comunidad sobre el Humedal Tibanica a lo largo del tiempo (sobre todo con referencia a la creación y/o expansión de los barrios). De otra parte, se pudo inferir el sentido de pertenencia, asociado al grado de organización comunitaria en torno a la recuperación y preservación del Humedal Tibanica.

El recorrido del equipo técnico junto con líderes de la comunidad a los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica, permitió reconocer el grado de conocimiento del sector que tienen estos actores sociales y ahondar en información concerniente a la caracterización de los barrios como: (1) orientación; (2) observación urbana: (a) viviendas, (b) espacios comunes, (c) distancia y relación del barrio con el humedal; 3) conclusión.

Finalmente, el Taller de Sentido de lo Público: “Políticas públicas, espacio público”, permitió un acercamiento a la percepción o representación de lo público que tienen los miembros de la comunidad. Aunado a ello, se pudo comprender la interpretación que la población civil hace de las relaciones con las autoridades públicas y el grado de competencia y compromiso de ambas partes en la recuperación y preservación del Humedal Tibanica como espacio público.

A partir del análisis de los talleres mencionados, se encuentra que el Humedal Tibanica, considerado como un ecosistema urbano, es caracterizado a nivel sociocultural, a partir de las relaciones entre éste y los miembros de la comunidad (principalmente, los habitantes de los barrios localizados en el área de influencia directa del humedal). Las relaciones de los pobladores con el humedal son fundamentalmente los usos que de este espacio hacen, mediados por las percepciones colectivas.

Las dinámicas contextuales de expansión urbana en esta zona se caracterizan por ser procesos desorganizados y atravesados por precarias condiciones socioeconómicas. Estas particularidades han sido parte de la construcción de los imaginarios culturales sobre el ambiente. De esta forma, la apropiación del humedal y la identidad comunitaria con el espacio es distante, ya que este ecosistema es percibido como un lugar de “todos y

de nadie", lo que permite la clandestinidad de su uso. De alguna forma, por lo anterior se puede inferir el sentido de lo público dentro de la población civil de este sector.

La falta de sentido de pertenencia sobre este humedal está reforzada por la percepción comunitaria de un bajo nivel de compromiso de las autoridades competentes por este espacio urbano. Aunado a ello, se encuentra la representación que tienen, tanto algunos técnicos planificadores como de algunos miembros de la comunidad, sobre lo urbano, que al parecer no es convergente con el sentido de lo ambiental y ecológico.

En síntesis, se puede afirmar en el contexto sociocultural, que este ecosistema urbano se ha ido transformando históricamente a medida que se desarrollan las distintas dinámicas contextuales, proceso que está construido por las diversas representaciones sociales sobre lo urbano, lo ambiental, lo ecológico y lo público, a través de las cuales se desarrolla el sentido de pertenencia con el espacio y el tipo de identidad como formas de relaciones sociales entre la comunidad y el Humedal Tibanica.

Cabe anotar que los miembros de la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica han reconocido los inadecuados usos urbanos que se han hecho del ecosistema, mostrando disposición por transformar las relaciones con este espacio para recuperarlo y conservarlo conjuntamente con los compromisos que al respecto creen las autoridades competentes.

4. BIBLIOGRAFÍA

Acharya, G. y Barbier, E. Valuing groundwater recharge through agricultural production in the Hadejia- Nguru wetlands in northern Nigeria. *Agricultural Economics* 22: 247-259.

Barbier, E. 1994. Valuing environmental functions: Tropical Wetlands. *Land Economics* 70:73-155.

Barbier, E.; Acreman, M. y Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales: Guía para decidores y planificadores. Oficina de la Convención Ramsar.

Barzev, R. 2002. Guía técnica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales: Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano. Managua-Nicaragua.

Boyer, T. y Polanski, S. 2004. Valuing Urban Wetlands: A Review of Non-Market Valuation Studies. University of Minnesota. Minnesota-USA.

Emerton, L. 1998. Economic Tools for Valuing Wetlands in Eastern Africa. IUCN. USA.

EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2000. Guidelines for Preparing Economic Analyses. EPA 240-R-00-003. Washington-USA: U.S. Environmental Protection Agency.

Lambert, A. 2003. Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. Oficina de la convención Ramsar. Gland-Suiza.

Mahan, B. 1997. Valuing urban wetlands: A property pricing approach. U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources. Vicksburg, USA.

Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial (MVADT). 2003. Metodología para la valoración de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. MAVDT. Bogotá.

National Research Council. 2004. Valuing Ecosystem Services Toward Better Environmental Decision-Making. The National Academies Press. Washington-USA.

UICN – Dugan, P. (*Editor*). 1992. Conservación de Humedales: Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarios. Unión Mundial de la Naturaleza. Gland, Suiza. 100 p.

Turner, K. *et al*. 1997. Ecological-economic analysis of wetlands: Science and social science integration. Global Wetlands Economics Network (GWEN). United Kingdom.

Turner, K. *et al*. 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. *Ecological Economics* 35: 7-23.

Woodwardk, R. y Wui, Y.S. 2001. The economic value of wetland services: a meta-analysis. *Ecological Economics* 37: 257-270.

VIII. EVALUACIÓN

TABLA DE CONTENIDO

1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA VIII-1

Metodología de calificación de impactos ambientales VIII-10

Identificación y descripción de impactos VIII-11

2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL VIII-14

Aspectos socioculturales VIII-14

Aspectos económicos..... VIII-15

Actores sociales e institucionales..... VIII-16

Percepciones del humedal por parte de la comunidad VIII-16

Identificación y descripción de impactos VIII-17

3. POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES VIII-20

4. BIBLIOGRAFÍA VIII-22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VIII-1. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Funcionamiento de los ecosistemas VIII-1

Tabla VIII-2. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Estructura de los ecosistemas..... VIII-5

Tabla VIII-3. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Paisajes VIII-6

Tabla VIII-4. Problemática institucional..... VIII-7

Tabla VIII-5. Calificación de impactos en el Humedal de Tibanica..... VIII-9

Tabla VIII-6. Atributos de calificación e importancia ambiental de los impactos VIII-10

Tabla VIII-7. Resumen de criterios y calificaciones VIII-11

Tabla VIII-8 Caracterización de la problemática del humedal VIII-11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VIII-1. Mapa de sectores de intervención. El círculo se sugiere que el área encerrada en un círculo, ubicada en el municipio de Soacha, sea objeto de actividades de recuperación ecológica y protección por parte de dicha administración municipal..... VIII-4

1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

Carlos Hernández y Juliana Nates

El Humedal Tibanica, a nivel ecosistémico, ha sido transformado en su estructura y funcionamiento por acciones antrópicas. En el pasado, en las áreas cercanas al humedal donde había una zona silvestre fue transformada en campo agrícola y pecuario, lo que redujo la diversidad de especies y alteró, por ejemplo, la estructura trófica (simplificándola por pérdida de especies claves, como depredadores), los flujos de energía y materiales (conduciendo a un proceso de hipertrofía) y el régimen hídrico. Así mismo, se deterioró la calidad del agua (por vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales, urbanas y posiblemente pecuarias) y casi se llega a su total desecación por terrificación con fines de desarrollo urbano y alteración del régimen hídrico. En síntesis, se aceleró el envejecimiento del humedal.

Hacia el futuro, pueden presentarse nuevas acciones sobre el ambiente del humedal, en particular por construcción de infraestructura urbana y vial. Sin embargo, existe la necesidad de conservar el humedal y de recuperar sus características ecológicas dentro del esquema de Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital.

Es necesario, definir la conveniencia o no de realizar proyectos que afecten el humedal de Tibanica, tanto en el corto como en el largo plazo, en particular, se deben evaluar los proyectos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, los trazados de las avenidas Circunvalar del Sur y Ciudad de Cali, que al parecer pasarían por un lado del Humedal de Tibanica y los proyectos que el municipio de Soacha tenga incorporados en su Plan de Ordenamiento Territorial.

Se requiere, de igual forma, fijar las condiciones en que se deben realizar los proyectos futuros que afectan el humedal, en relación con los siguientes aspectos:

- Garantizar al humedal entradas de agua de buena calidad.
- Eliminar toda actividad (ruidos, humos, disposición inadecuada de residuos, cacería, perros, entre otros) que afecten la avifauna y el establecimiento de cobertura vegetal.
- Mejorar la calidad del agua, específicamente recuperar las concentraciones de oxígeno y disminuir la carga de materia orgánica y elementos tóxicos.
- Implementar mecanismos para controlar el crecimiento de la vegetación, tanto acuática como terrestre.

Tabla VIII-1. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Funcionamiento de los ecosistemas.

Funcionamiento del ecosistema acuático	
Ingreso de nutrientes disueltos en el agua hipereutrofía del cuerpo de agua. Se reduce la biodiversidad, los nutrientes excedentes que provienen de alcantarillas con filtraciones, áreas urbanizadas, sistemas sépticos y fertilizantes pueden producir floraciones algales (cianobacterias debido a exceso de nutrientes), reducciones de los niveles de oxígeno y matar fauna aerobia, larvas, peces. La alta turbidez del agua afecta la biota y la productividad del ecosistema.	Proyecto Para mejorar la calidad del agua: desconectar el Humedal Tibanica del canal Tibanica, terminar el jarillón y mejorar este dique. Realizar las actividades de adecuación hidrogeomorfológica y recuperación ecológica del humedal y retirar los sedimentos orgánicos hasta alcanzar el lecho arcilloso. Estas intervenciones se harán por partes aprovechando que el cuerpo de agua se encuentra dividido en cuatro sectores (ver esquema 1).

Funcionamiento del ecosistema acuático	
Con las obras anteriores se corrigen los problemas actuales: alto contenido de materia orgánica en suspensión y sedimentos que condiciona la sucesión por la vía detrítica- heterotrófica y restringe la zona fótica. La alta turbidez del agua se debe a los materiales particulados en suspensión, orgánicos e inorgánicos, como sedimentos, sustancias químicas o densas poblaciones del plancton. El aumento de la turbidez, reduce la cantidad de luz que penetra el agua. Altos niveles pueden perjudicar a las plantas y animales haciendo bajar la cantidad de luz disponible para el crecimiento de las algas y plantas sumergidas. El origen industrial y doméstico de las aguas procedentes del canal Tibanica y del alcantarillado pluvial actual transportan al humedal sustancias tóxicas: cloro, pesticidas, herbicidas y metales pesados, que tienen un efecto agudo sobre el ecosistema, trastornan todo el sistema y reducen su capacidad natural de recuperación.	
Alteración del régimen hidrológico: se debe recuperar las oscilaciones estacionales del nivel de agua en el humedal	Como el régimen climático es bimodal y existe un déficit hídrico (ver histograma adjunto) se requiere contar con ingresos de agua que en la época de lluvias podría ser directamente del acueducto, al año se estima podrían darse alrededor de 90.000 m^3. Esta sería una manera de compensar los daños causados en el pasado por el deterioro de la cuenca y por los cuales, deberían pagar las poblaciones localizadas cuenca arriba.
Corte de vegetación: la comunidad corta y quema la vegetación en particular el junco	Se requiere un programa de control de vegetación para extraer parcialmente la biomasa vegetal de manera que no se pierda el espejo de agua, para que el material vegetal no acelere el deterioro de la calidad del agua
Alteración de la sucesión: la baja calidad del agua, el proceso de salinización de las aguas	Con las medidas propuestas anteriormente, se corrige este proceso que es evidente en el humedal.
Flujos de energía: Vía detrítica Sucesión heterotrófica	Para corregir la actual tendencia de sucesión en el humedal se requiere realizar el dragado y recambio de agua. Con esta medida se logrará reorientar la sucesión a la vía biófaga y autotrófica. Si bien los humedales tienden a la eutrofia, es necesario realizar esfuerzos para que ésta se mantenga en los niveles más bajos para prolongar la vida del humedal y recibir los beneficios que brinda.
En el caso de realizar dragados de los sedimentos en el Humedal Tibanica	Los materiales contenidos en los sedimentos del fondo que son tóxicos para el ser humano y la fauna, pueden volver a ponerse en suspensión en la columna de agua como consecuencia del dragado. Se debe tener especial cuidado con la avifauna acuática.
Imagen de los cuerpos de agua inundados permanentemente o temporalmente en Tibanica y el área inundable de Potrero Grande. Histograma que relaciona precipitación y evapotranspiración y muestra el déficit hídrico en el humedal de Tibanica y la necesidad de contar con ingresos de agua. Las flechas azules indican los momentos en que no ocurre déficit (2 meses al año)	

Funcionamiento del ecosistema terrestre	
Compactación del suelo. Zona de mayor actividad recreativa por pisoteo, está compactada	El área de intervención se divide en cuatro sectores. En los sectores 1 y 2 remoción del kikuyo, mejoramiento del suelo y rediseño del paisaje, cambiar la superficie plana por una ondulada de manera que no pueda ser utilizada para recreación activa y permita dar una heterogeneidad ambiental.
Alteración del suelo por depósitos de escombros. Se sepultó el suelo original y desparecieron suelos que sufrían inundación temporal.	En el sector 3 y parte del sector 4 se recomendaría una intervención fuerte. Retirar los escombros y retornar a una condición en que el suelo pueda ser inundado temporalmente (humedal temporal). En este sector existen problemas de tenencia del terreno que podrían quedar con vegetación protectora. En el sector 4 tenemos un terreno que no pertenece al humedal pero si está en la zona de ronda del canal Tibanica y su uso es pastoreo de caballos de recicladores. Se sugiere sea objeto de actividades de recuperación ecológica y protección por parte de la Alcaldía Municipal de Soacha. Se requiere dar alternativas a los recicladores en cuanto a sitios de parqueadero y bodega para sus materiales.
Alteración de la sucesión vegetal. En la actualidad son varios factores: en tierra el predominio del kikuyo y en el agua la entrada de nutrientes, materia orgánica y alta turbidez del agua	La intervención debe tratar de crear ambientes diversos para que diferentes biotipos de vegetación acuática, semiacuática y terrestre, puedan encontrar su hábitat. Hyphydata (no se encuentra en Tibanica), por ejemplo los géneros: *Potamogeton, Egeria* Mesopleustophytas (no se encuentra en Tibanica), por ejemplo los Géneros: *Utricularia, Wolffia* Helophytas (se encuentra en Tibanica,) por ejemplo los géneros: *Schoenoplectus, Juncus, Typha, Bidens, Polygonum, Rume* Acropleustophytas por ejemplo los géneros: *Lemna, Limnobium*, *Eicchornia, Azolla*
Homogenización de la cobertura vegetal terrestre y acuática, los factores de tensión favorecen a unas especies y deprimen o eliminan a otras	La intervención busca recrear un ambiente (paisaje) muy heterogéneo tanto en la estructura física (relieve, planos inundables, zonas profundas de agua) como en la diversidad vegetal de especies en diferentes estratos
Flujos de energía limitado a la oferta de kikuyo (hojas, semillas). Reducción de la estructura trófica	En la medida que las intervenciones permitan reintroducir una variedad de especies, se reconstruye la estructura trófica al ampliar la oferta de alimento.
Posibles problemas del suelo para el crecimiento de especies vegetales	Se puede pensar en varias opciones: por una parte la información disponible indica que no es un problema de fertilidad y el asunto puede estar en descompactar y airear el suelo. Sembrar especies tolerantes a suelos inundables. Con la heterogeneidad física del terreno se dan nuevas posibilidades ambientes para diferentes especies.

Figura VIII-1. Mapa de los sectores de intervención. El círculo localiza la zona donde se practica la actividad de reciclaje, área que no pertenece al humedal.

Nota: aguas usadas para riego en la zona rural de Bosa.

- 1995. Estudio en la localidad de Bosa advierte sobre la presencia de organoclorados en hortalizas.
- 1995. Análisis de agua de riego. Muestra presencia de metales pesados (plomo y mercurio), organoclorados (BHC, lindano) y órgano fosforados (etil y metil parathión y parathión).
- 2000[1]. Estudio de 57 parcelas de Bosa. Los resultados son:
    - En el agua de riego: niveles de cromo superiores a los valores permisibles. Presencia de trazas de arsénico, mercurio, plomo, organoclorados, carbamatos y organofosforados. Algunas de estas sustancias están prohibidas.
    - En hortalizas: en todas las muestras analizadas se detectaron niveles de arsénico, plomo, cadmio y mercurio.
    - Se detectó restos de organoclorados en cultivos de brócoli, acelgas y rábanos.
    - En suelos: 60 % de las muestras detectaron organoclorados y cromo en niveles máximos.

[1] Información tomada de: Proyecto de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá SDA Agosto de 2004. Programa saneamiento CAR- BID. www.secretariadeambiente.gov.co

Tabla VIII-2. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Estructura de los ecosistemas

Estructura del ecosistema acuático	
Destrucción del hábitat del fitoplancton, zooplancton, bentos y perifiton por la mala calidad del agua. Alta turbidez, oscilaciones de oxígeno disuelto, sustancias tóxicas, nutrientes inorgánicos altos y elevada oferta de materia orgánica	Este problema se soluciona con las intervenciones propuestas arriba. Recambio del agua con agua de buena calidad. Retirar los sedimentos orgánicos Dragado a diferentes profundidades para crear zonas con inundación diferencial en el tiempo
Pérdida de profundidad del cuerpo de agua, colmatación por sedimentos que entran principalmente por el canal Tibanica (canteras)	Dragar para dar profundidad y simultáneamente retirar sedimentos que dañan la calidad del agua
La hipereutrofía del ecosistema determina que la sucesión sea heterotrófica materia orgánica. Cambiar el proceso de sucesión heterotrófico a autotrófico, eliminando las fuentes de materia orgánica alóctona	Con las intervenciones propuestas se resuelve el problema
El proceso de salinización de la masa de agua condiciona la presencia de especies que sean estenohalinas y poiquilosmóticos (dado el déficit hídrico de la región y la alteración del régimen hidrológico)	Recambio total de agua para retornar a un ambiente de agua dulce
Estructura trófica simplificada, muchas especies acuáticas han desparecido (por ejemplo: anfibios, peces, moluscos, artrópodos)	Restablecer características del agua para reintroducir especies cuando el hábitat sea propicio.
Estructura del ecosistema terrestre	
Destrucción del hábitat por la mala calidad del suelo.	El suelo ha tenido diferentes impactos que han deteriorado sus características. Se favorecen y predominan las especies que mejor se adaptan a las condiciones.
Pérdida de la fauna por depredación por perros, gatos y hombre. Es posible que muchas especies desaparezcan por cacería antes que por deterioro del hábitat o por ambos factores.	El cerramiento, las torres y la vigilancia contribuyen en gran medida a resolver el problema. Otro punto importante es la educación ambiental en colegios (pensar en hacer partícipes al cuerpo docente) para que se refuerce el respeto por cualquier forma de vida y los beneficios derivados de preservar una fauna diversa.
Saqueo de nidos afectando la reproducción de la avifauna por perros, gatos y hombre. Se afecta la reproducción de las especies, en particular la avifauna	Con la construcción de los elementos de seguridad se minimizan estos impactos.
Proceso de salinización de la masa de agua que puede estar afectando los suelos y la vegetación ribereña.	Con las intervenciones propuestas para los cuerpos de agua y el mejoramiento del suelo, se puede frenar y revertir este problema potencial.
Pastoreo de caballos y vacas en terrenos cercanos a la zona de ronda del humedal y canal Tibanica. Pisoteo, los desechos metabólicos tienen efecto sobre el humedal.	Con las intervenciones propuestas se resuelve el problema.
Eliminación de planos inundables por depósitos de escombros. Zonas que se inundaban temporalmente y eran el hábitat de especies de artrópodos y pequeños vertebrados han desparecido.	Con las intervenciones propuestas anteriormente se resuelve el problema. Se requiere dragar para crear ambientes con diferentes profundidades y de esta manera tipos diferentes de asociaciones de especies.
Eliminación física de la vegetación, en particular la leñosa (los usos que se dieron en el pasado, como carbón de leña, son posiblemente el origen de la escasez de esta forma de vida en la ronda hídrica del humedal).	Con la restauración y recuperación de los suelos e introducción de una cobertura vegetal heterogénea que ofrezca alimento, refugio y protección a la fauna silvestre se resuelve el problema.

Tabla VIII-3. Propuesta y valoración de los impactos ambientales que afectan al Humedal de Tibanica. Paisajes

Paisaje acuático	
Homogenización de la vegetación ribereña	Con las intervenciones propuestas se mejora la situación. Es recomendable establecer asociaciones de vegetación diferentes para lograr el objetivo de conservación de la biodiversidad.
Predominio de pocas especies	Con las intervenciones propuestas se mejora la situación.
Vertimiento de aguas residuales, residuos sólidos	Con las intervenciones propuestas se mejora la situación. Es importante garantizar agua de buena calidad para poder reconstruir la estructura trófica del humedal.
Infraestructura	Infraestructura para protección y mejoramiento del hábitat de la fauna y flora acuática y terrestre. Cerramiento, aislamiento de áreas, infraestructura para la recreación pasiva. Senderos, sendero interpretativo ambiental que muestre la estructura y funcionamiento del humedal en lo interno y su conexión local, regional e internacional, en particular en el caso de la avifauna residente y migratoria. Sitios de observación de avifauna y fauna en general, sitios con bancas para descanso de visitantes, señalización. Infraestructura para la administración (control y vigilancia). Baños, canecas, no dejar zonas de pasto o áreas abiertas para evitar recreación activa (saturar el espacio no destinado para los visitantes con vegetación u otro tipo de estructuras que eviten el uso para bicicletas, patines, iluminación, teléfonos, entre otros.
Paisaje terrestre	
Homogenización de la vegetación	La intervención busca recrear un ambiente (paisaje) muy heterogéneo tanto en la estructura física (relieve, planos inundables, zonas profundas de agua) como en la diversidad vegetal de especies en diferentes estratos
Predominio especies exóticas invasoras tipo kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)	Control y mantenimiento del área de humedal para evitar la extensión y por ende predominio de especies exóticas de tipo invasivo tales como el Kikuyo y la cótula, entre otros.
Vertimiento de aguas y presencia de residuos sólidos	Realización de obras de saneamiento integral del área de humedal, control de residuos sólidos.
Presencia de caninos como potenciales predadores de fauna	Erradicar la presencia de caninos en el área protegida ya que afectan de manera directa el hábitat y ponen en riesgo las poblaciones de fauna que habitan el humedal.
Presencia de factores de riesgo para la salud humana	Prevenir, controlar y erradicar los factores que generan riesgo a la salud humana tales como olores, vectores, y aguas servidas e industriales, entre otros.
Fragmentación por obras de infraestructura	Retirar, mejorar y construir estructuras que fragmenten el espacio para uso de visitantes pero tenga continuidad para la fauna y flora (puentes, islas, relieve)
Inseguridad para los visitantes y habitantes del sector	Realización de acciones de manejo como área protegida, entre las cuales se resalta la vigilancia, control a la circulación de visitantes conforme a las especificaciones del estudio de capacidad e carga, presencia institucional a través de actividades de administración al área.
Nota alternativas para uso del espacio público, por ejemplo: circuito de observadores de aves (turismo de ornitología internacional), es un campo prácticamente no explorado en Latinoamérica, pero avanzado en España.	

Tabla VIII-4. Problemática institucional

Problema	Descripción
Falta de control y vigilancia	No existe actualmente vigilancia y control efectivo que controle el ingreso y los usos que se dan del humedal
Falta señalización del área	Falta dar información a los usuario sobre usos y restricciones del área e información ambiental y ecológica
Falta definir cerramiento	El cerramiento tiene dos propósitos: evitar el ingreso de animales domésticos que depreden la fauna y dar seguridad y facilidad de manejo para controlar la capacidad de carga y restringir el acceso a las zonas de protección de fauna (nidación y refugio)
Inestabilidad del jarillón	El jarillón actualmente presenta erosión, no está protegido y no está terminado.
Falta definir la delimitación del área Bosa y Soacha	Hay terrenos en el municipio de Soacha que deberían ser protegidos como un humedal y tienen usos diferentes, de acuerdo al POT de dicho municipio.
Falta dar alternativas para recreación activa de la población Bosa y Soacha	Se dan usos como la recreación activa y otros usos no compatibles con los usos de Parque Ecológico Distrital
Falta incorporar las áreas de cesión que se encuentran en límites con el humedal	La malla de la Alameda el provenir engloba un terreno que no hace parte del humedal, y que se podría anexar a éste.
Falta definir la manera de integración Bogotá-Soacha	Las relaciones entre entidades SDA-CAR, alcaldías Soacha-Bosa
El trazado y ejecución de obras de alcantarillado pluvial	Opción que el humedal reciba aguas pluviales y antes de ser vertidas se les trate para eliminar sólidos y oxigenarlas.
Diseño de entrada de aguas al humedal por alcantarillado pluvial para mitigar la carga de sólidos	Mejoras en las alcantarillas para retener materiales transportados por las aguas de manera que no ingresen al humedal
Presencia del carreteable que atraviesa el humedal	Fragmenta el humedal y demanda obras para proteger la fauna y a los visitantes
Trazado y diseño de la vía Av. Ciudad de Cali y Avenida Circunvalar del Sur que afectará Tibanica y el área inundable de Potrero Grande	El trazado propuesto para las mencionadas avenidas afectaría el humedal de manera directa por su proximidad.
Ingreso de aguas residuales al humedal tanto del canal Tibanica como del alcantarillado pluvial	A pesar que la EAAB ha adelantado acciones de saneamiento básico, persisten conexiones erradas que afectan la calidad del agua del humedal. Así mismo, por estar conectado al canal Tibanica llegan aguas de baja calidad.
Falta de continuidad en los procesos de educación ambiental para orientar comportamientos comunitarios e individuales que afectan el humedal.	Presencia de comportamientos no adecuados en el humedal: • Cacería (actualmente caucheras). • Saqueo de nidos de aves. • Roza y quema de vegetación de juncos. • Depósito de residuos sólidos. • Lugar para selección de residuos para reciclar. • Campañas de limpieza.
Intervención en el área inundable de Potrero Grande	Esta área tiene un uso de recreación activa en el POT de Soacha, por lo cual está amenazada su conservación.

Problema	Descripción
Constructoras diseñan unidades habitacionales de alta densidad con baja oferta de áreas de recreación activa para los habitantes	Se requiere ofrecer a la comunidad actual y futura parques para recreación activa, que minimicen la presión sobre el Parque Ecológico Distrital Tibanica. La construcción del Parque Zonal La Tingua ubicado cerca al humedal, proyectado por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, se requiere un proyecto similar para el municipio de Soacha.

Tabla VIII-5. Calificación de impactos en el Humedal de Tibanica.

Factores de tensión impactos ambientales	Probabilidad	Desarrollo	Magnitud	Duración	S	Importancia
Alta tasa de sedimentos trasportados por el agua que son recogidos de la cuenca (canteras, calles sin pavimento, residuos)	Cierto 1	Muy rápido 0,8	Alta 80	Permanente 10	7,48	Alta
Deterioro hidrológico de la cuenca	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Alteraciones hidráulicas, o pérdida del ritmo de inundaciones o flujo del agua por obras de regulación y construcción de diques en dirección paralela al curso del cuerpo de agua y perpendicular a los rellenos	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Destrucción de la vegetación original en la zona de protección (rellenos y asentamientos)	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Alta 90	Larga 8	8,07	Muy Alta
Pastoreo en la zona de protección del humedal	Cierto 1	Medio 0,5	Media 50	Media 6	3,55	Baja
Caza e introducción de depredadores que terminan por eliminar la fauna nativa del humedal	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Introducción de especies exóticas vegetales (kikuyo) y animales (roedores, perros, gatos, caballos, vacas)	Cierto 1	Medio 0,5	Media 50	Media 6	3,55	Baja
Se plantaron eucaliptos que alcanzaron gran tamaño, algunos fueron talados. No hay estructura leñosa	Cierto 1	Medio 0,5	Media 50	Media 6	3,55	Baja
Con el desarrollo urbano y vial se pueden causar perturbaciones por ruido, iluminación y tránsito vehicular	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Destrucción de componentes críticos de hábitat para la fauna y flora	Cierto 1	Medio 0,5	Media 50	Media 6	3,55	Baja
Deterioro severo de los ecosistemas acuáticos por contaminación de las aguas que entran al humedal	Cierto 1	Medio 0,6	Media 50	Media 7	4.20	Moderada
Aislamiento por excesiva artificialización de la matriz, entre ellos el ambiente urbano y rural	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Uso inadecuado y contrario a la normatividad que definió los usos del Humedal Tibanica	Cierto 1	Medio 0,6	Media 50	Media 7	4.20	Moderada
Manejo de ciclo hidrológico que no permite el mantenimiento y restauración de funciones del ecosistema	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Afectación de la zona ribereña por erosión, residuos sólidos, obras de ingeniería y rellenos con escombros	Cierto 1	Medio 0,6	Media 50	Media 7	4.20	Moderada
Desarrollo de infraestructura en la zona de protección y en sitios importantes para el funcionamiento del humedal	Cierto 1	Muy rápido 0,9	Muy Alta 90	Permanente 10	8,67	Muy Alta
Depósito de residuos, escombros y anteriormente, rellenos localizados	Cierto 1	Medio 0,5	Media 50	Media 6	3,55	Baja
Promedio de la valoración de los impactos que afectan al Humedal de Tibanica					6.7	Alta

METODOLOGÍA DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La calificación por importancia, incluye un análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. La calificación define la importancia del efecto dependiendo de la modificación de las condiciones iniciales del factor ambiental analizado. El método se tomo del EnerSur-Perú, 2005.

Para la calificación de los efectos se empleó un "Índice de importancia (S)". Este índice o valor numérico se obtuvo en función de la probabilidad de ocurrencia del impacto (P), su desarrollo o temporalidad (De), magnitud (M) y duración (Du), según la siguiente evaluación:

$$S = P \cdot \left(a \cdot \left(\frac{De \cdot M}{10} \right) + b \cdot (Du) \right)$$

Donde:

S: calificación por importancia expresada entre 1 y 10

P: presencia (probabilidad de ocurrencia) 0,0 a 1,0

De: desarrollo 0,1 a 1,0

M: magnitud 0 a 100

Du: duración 0,1 a 10

a y *b*: factores de ponderación (a=0,7 y b=0,3)

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar los impactos de acuerdo al siguiente rango de significación, según se aprecia en el cuadro 5-1.

Tabla VIII-6. Atributos de calificación e importancia ambiental de los impactos

Atributo	Calificación	Rangos**
Importancia (S)*	Muy Baja	0 – 2
	Baja	2 – 4
	Media o Moderada	4 – 6
	Alta	6 – 8
	Muy Alta	8 – 10

* Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás atributos que intervienen en la calificación.
** Los rangos se establecen en función de valores promedios.

En la tabla se presentan los criterios y la calificación cuantitativa de los parámetros que permitieron estimar los índices o valores numéricos de significación.

Presencia o Probabilidad de Ocurrencia (P). Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de ocurrencia indefectible (o cierta), puede tener una muy moderada probabilidad de ocurrencia (no es seguro que se pueda presentar), posible probabilidad (su aparición es remota, aunque no se puede descartar) y poco probable.

Desarrollo (De). Evalúa el tiempo que tarda el efecto en alcanzar la máxima perturbación, estableciéndose una escala que va desde muy rápido (<1 mes) hasta muy lento (>24 meses).

Magnitud (M). Este atributo valora el grado de alteración (dimensión o tamaño) de las condiciones o características iniciales del factor ambiental afectado (en la tabla de

calificación se expresa en porcentajes). Es la dimensión del impacto, es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación varía de muy alta (80-100) a muy baja (0-20).

Duración (Du). Califica la temporalidad del efecto independientemente de toda acción de mitigación. El impacto puede ser de duración muy corta si es de pocos días o menor a un año (0.1-1) hasta permanente (>10 años) después de la ejecución del proyecto.

Tabla VIII-7. Resumen de criterios y calificaciones

Atributo	Calificación	Ponderación
Presencia o Probabilidad de ocurrencia (P)	Cierto o inevitable	1
	Muy probable	0,7 – 0,9
	Probable	0,3 – 0,7
	Poco probable	0,1 – 0,3
Desarrollo (De)	Muy rápido (<1 mes)	0,8 – 1,0
	Rápido (1 a 6 meses)	0,6 – 0,8
	Medio (6 a 12 meses)	0,4 – 0,6
	Lento (12 a 24 meses)	0,2 – 0,4
	Muy lento (>24 meses)	0,1 – 0,2
Magnitud (M)	Muy alta	80 – 100
	Alta	60 – 80
	Media	40 – 60
	Baja	20 – 40
	Muy Baja	0 – 20
Duración (Du)	Permanente (>10 años)	10
	Larga (7 a 10 años)	7 – 10
	Media (4 a 7 años)	4 – 7
	Corta (1 a 4 años)	1 – 4
	Muy corta (<1 año)	0,1 – 1

La selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los elementos ambientales del medio físico, biológico que intervienen en dicha interacción.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

La ocurrencia de actividades antrópicas ha afectado la totalidad del ecosistema, tanto al cuerpo de agua como al espacio que comprende la zona de ronda, manejo hídrico y de protección ambiental y, por tanto, las comunidades bióticas, la flora, la fauna y, en particular, la avifauna existente. En síntesis, se han generado consecuencias que en su conjunto han deteriorado ambientalmente el ecosistema, causándole grave daño. Estos se resumen en los aspectos señalados a continuación.

Tabla VIII-8 Caracterización de la problemática del humedal

Problema	Consecuencias
Rellenos ilegales	Se dió un proceso de terrificación del cuerpo de agua y en la ronda de protección del humedal mediante prácticas de relleno y construcción de viviendas y poblamiento
Vertimientos de aguas servidas	Alteración de la calidad de las aguas, tanto del Humedal Tibanica como del la quebrada Tibanica que vertía sus aguas al pantano
Transformación de la cobertura vegetal nativa biodiversa por el predominio de kikuyo	Eliminación de la flora silvestre propia de los ecosistemas de humedal altoandino, afectando la estructura trófica y los estratos arbustivos y arbóreos, con lo cual se reduce la oferta de alimento y refugio del ecosistema
Transformación de los hábitat acuáticos	Las modificaciones en las características del agua condicionan la eliminación y disminución de especies en el fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos, anfibios, vegetación acuática

Problema	Consecuencias
Introducción de flora y fauna exótica que afectan a la avifauna y vegetación remanente del humedal	Invasión de kikuyo *Pennisetum clandestinum*, roedores *Rattus rattus, Rattus norvegicus* y *Mus musculus*, perros *Canis domesticus*, caballos *Equus caballus* y vacas *Bos taurus*
La eliminación selectiva e indiscriminada de la fauna	• Transformación del hábitat. • Eliminación de fuentes de alimento. • Cacería ilegal de la fauna silvestre (caucheras). • Destrucción de la vegetación nativa de la ronda por tala, roza, quemas, extracción de material vegetal y pisoteo.
Construcción de avenidas y carreteable existente	• Perturbación de la avifauna por el tráfico automotor. • Riesgo de muerte de fauna por los automotores al atravesar las vía. • Vehículos de tracción animal generan también problemas ambientales por el incumplimiento de las normas mínimas para protección del espacio público, en el cual frecuentemente arrojan residuos, excrementos de animales y el residuo de su actividad económica como escombros y material de reciclaje.
Levantamiento de jarillones (dique) paralelo a la quebrada Tibanica	• Afecta el régimen hídrico del humedal. • Facilita el acceso de personas y animales a zonas del humedal.
Construcción o restauración de canales para desagüe de aguas residuales y/o lluvias	Existen entradas de aguas lluvias (combinadas con residuales) al humedal al menos en cuatro puntos.
Alteraciones causadas en los aspectos estructurales y funcionales del ecosistema	Las alteraciones causadas en el ecosistema ponen en peligro la conservación y recuperación de los recursos naturales como la biodiversidad, la calidad física, química y biológica del agua, y, en general del ambiente deseable para el hombre y la fauna y flora silvestre.
Alteraciones ambientales que en su conjunto, afectan el uso público del espacio y propicia fuente de vectores de enfermedades	• Disposición de residuos. • Vertimiento de aguas servidas. • Un ambiente acuático propicio para mantener vectores de enfermedades y producción de olores desagradables.
Han salido y entrado elementos de la fauna y flora terrestre y acuática	• Efectos sobre la estructura trófica. • En general se ha reducido la estructura trófica, es decir la oferta de alimento tanto en cantidad como en variedad y calidad.
Tensiones sobre las especies endémicas y en peligro	Son varias las especies de fauna y flora terrestre y acuática que han desaparecido del humedal, se reconocen dos especies de aves endémicas y el resto de la avifauna está en peligro por la transformación del hábitat y la caza furtiva.
Reducción de la riqueza y diversidad de especies	El número de especies de la fauna y flora terrestre y acuática han disminuido con relación a estudios anteriores.

Nota: En la localidad de Bosa el 59 % de las viviendas tienen mascotas, los más comunes son los perros, se estima la población canina en 34.050, los perros callejeros presentan sarna (Localidad Bosa Diagnóstico físico y socioeconómico, 2004. Fuente: Plan de Atención Básica, Línea de Intervención Control Factores de Riesgo Biológicos, Hospital Pablo VI Bosa. 2.003).

A continuación, se identifican algunos proyectos o actividades públicas y privadas que tienen efectos sobre el humedal en el corto, mediano y largo plazo, las cuales han de ser objeto de consideración en los POT de Bogotá y Soacha:

- Trazado de caminos y avenidas en la zona de influencia del humedal. Existe un carreteable que atraviesa el humedal, tiene poco tránsito y comunica Bosa con Soacha. En el POT de Bogotá se prevén vías de alta especificación que conectan los municipios aledaños con la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) y con la Avenida Circunvalar del Sur (obra que hace parte del subsistema de integración ciudad-región).

- La construcción de obras de saneamiento básico, programados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en el área de influencia del Humedal Tibanica. Entre los proyectos previstos en el POT Bogotá está el alcantarillado pluvial y obras para el control de crecientes y adecuación del canal (quebrada) Tibanica. Entre las obras de saneamiento están el canal Tibanica y los interceptores La Esperanza, San Diego, San José, Tibanica y Primavera.
- El proyecto de reasentamientos de las viviendas ubicadas en zona de alto riesgo no mitigable, contratado por la Dirección de Bienes Raíces de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).
- El parque urbano El Porvenir, el cual recibe los flujos de visitantes sobre las estructuras zonales y urbanas, que junto con la zona de protección del Río Bogotá, la Alameda El Porvenir, Alameda Franja Seca, Parque de Metrovivienda y el Humedal de Tibanica, favorecen el desarrollo de programas de arborización y mejoramiento del paisaje y su utilización para actividades físicas como la recreación.
- La construcción de un tramo de la Alameda del Porvenir que termina en el extremo superior del Humedal Tibanica y que se continuará hacia Soacha, posiblemente rodeando el terreno de Potrero Grande (Soacha).
- La actividad del reciclaje, que se desarrolla en el sector cercano al humedal, lo cual conlleva la inadecuada disposición de residuos sólidos en el humedal.
- Las actividades antrópicas dentro de la ronda hidráulica, la zona de manejo y preservación ambiental de humedal y la zona de amortiguamiento, son origen de impactos que pueden ser positivos o negativos que afectan los objetivos de la conservación y recuperación de los recursos naturales, como la biodiversidad, el agua, el paisaje y, en general, del ambiente deseable para el hombre, la fauna y la flora nativa del Parque Ecológico Distrital Tibanica. Estos impactos son básicamente:

1. Alteraciones en la estructura trófica (fauna y flora terrestre y acuática).
2. Destrucción del hábitat y de las fuentes de alimento de las especies endémicas y en peligro de extinción (fauna y flora terrestre y acuática).
3. Disminución de la riqueza y diversidad de especies (fauna y flora terrestre y acuática).
4. Disminución de la vegetación natural, que es remplazada por especies exitosas exóticas como kikuyo.
5. Uso actual, pasado y futuro del suelo que afecta la recuperación de la flora y fauna nativas.
6. Deficiente calidad de las aguas que entran al humedal, lo que repercute en el deterioro del ecosistema en la medida en que no son apropiadas para la vida silvestre y, mucho menos, para contacto recreativo.

2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Carmenza Castiblanco

La evaluación socioeconómica y cultural se circunscribe al análisis de los aspectos socioculturales y económicos de la población que está ubicada en los barrios de la zona de influencia directa del humedal. Sus características socioeconómicas, formas organizativas y las actividades productivas que allí se desarrollan determinan los impactos que actualmente se generan sobre este ecosistema.

ASPECTOS SOCIOCULTURALES

Los barrios ubicados en la zona de influencia del humedal están clasificados, a nivel socioeconómico, dentro de los estratos 1 y 2, la mayoría de éstos tienen un origen ilegal, aunque en la actualidad todos se encuentran legalizados. Barrios como Primavera, Esperanza de Tibanica, Manzanares y Charles de Gaulle aparecieron como producto de invasiones piratas, resultado del desplazamiento y la pobreza, que poco a poco se fueron apoderando de las áreas de protección (ronda) del humedal. Estas viviendas, en su mayoría propias, son construidas por sus dueños, lo que reduce los costos de construcción, pero hace que carezcan de los mínimos estándares de sismo resistencia y seguridad.

La composición demográfica del área de influencia del Humedal Tibanica, se caracteriza por la diversidad de las regiones de origen de sus pobladores, muchos de ellos son migrantes de hace varios años, que vinieron principalmente de los Llanos Orientales, Huila, Tolima, Antioquia, Santanderes y Cundinamarca. Se instalaron en el sector por la facilidad de compra de terreno, por vínculos familiares, o como consecuencia de la difícil situación económica que atravesaban y producto del desplazamiento forzado.

La mayor parte de la población del área de influencia del Humedal Tibanica es joven y adulta, los mayores índices poblacionales de grupos sociales y etéreos se concentran en el rango entre 15 y 44 años de edad, en donde predomina la población femenina. La familia típica de los barrios localizados en el área de influencia del Humedal Tibanica es nuclear, la cual está conformada por padre, madre y tres o cuatro hijos, también se encuentran las familias extensas que tienen la misma composición de la nuclear más los parientes primarios de alguno de los cónyuges. Cabe anotar que se registra un paulatino crecimiento de hogares con único jefe (generalmente mujeres).

El desempleo genera algunos factores determinantes para las condiciones ambientales del humedal, como el hecho que cada vez más personas se dediquen al reciclaje, actividad que se viene desarrollando sin ningún control, con lo cual se expone no solamente la salud de quienes se dedican a esta actividad, sino también se generan graves problemas de contaminación y deterioro del humedal al utilizarlo como botadero de residuos y bodega de almacenamiento. Las precarias condiciones económicas de la población han llevado a la proliferación de pandillas juveniles y grupos que se ubican en las esquinas de los barrios y parques generando temor e inseguridad en los residentes, especialmente de los barrios José María Carbonell y El Palmar.

Otros factores que determinan las precarias condiciones ambientales de los barrios que limitan directamente con el humedal son: la infestación de perros callejeros que contaminan el ambiente con excrementos, fomentando la proliferación de moscas

domésticas y causando accidentes rábicos. Aunado a ello, hay vectores, roedores e insectos, que causan malestar y están relacionados con muchas enfermedades infecciosas dérmicas y de otro tipo, además de enfermedades que pueden ser transmitidas por el consumo de alimentos expuestos a ambientes con pocos niveles de salubridad.

Con respecto a la red vial, existe una deficiente calidad, que se evidencia por el mal estado de las vías y su escasa amplitud, en su mayoría son muy angostas. Es de resaltar que los barrios Carlos Albán, José María Carbonell y Llano Oriental presentan todas las vías pavimentadas, mientras que los barrios del norte Manzanares, Esperanza de La Tibanica, Primavera y los barrios de Soacha no presentan las calles pavimentadas, en estos últimos, la mayoría tampoco posee andenes en buen estado.

En cuanto a las proyecciones a futuro, están diseñadas dos avenidas que van a pasar muy cerca al humedal, serán la continuación de la Avenida Ciudad de Cali, que pasaría por el norte del humedal, por el barrio Manzanares y la Avenida Circunvalar del Sur, que pasaría por el occidente del humedal. Ambas vías pertenecerían tanto a Bogotá como a Soacha y afectarían la dinámica natural del humedal.

Con respecto a la cobertura de los servicios públicos, se encuentra que es incompleta o presenta deficiencias especialmente en el servicio de alcantarillado. Es una constante en los barrios de la zona de influencia, los problemas asociados a salubridad e inundaciones por la carencia de un sistema de alcantarillado pluvial, además de las quejas constantes sobre los perjuicios comunitarios que han dejando las obras públicas inconclusas que pretenden establecer un sistema para el manejo de las aguas residuales.

La mayoría de los barrios aledaños al humedal tienen los servicios básicos legalizados, exceptuando el barrio Manzanares, debido a que varios de sus predios están construidos sobre el área legal del humedal, por lo que no tiene una cobertura total de servicios y su calidad no es la mejor. Acerca del servicio de alcantarillado, los barrios ubicados en jurisdicción de Soacha no tienen la red de aguas lluvias y residuales separada. El resto de los barrios tienen una cobertura total de los servicios. Los habitantes afirman que el servicio de recolección de basuras en Bosa es bueno y en Soacha regular; sin embargo, este servicio, tanto para Bosa como para Soacha, no incluye la recolección de escombros, por lo que muchos optan por arrojarlos al humedal.

Los equipamientos urbanos de los barrios aledaños al humedal, en su mayoría son inexistentes o deficientes, los únicos barrios que cuentan con una buena cobertura son José María Carbonell y Carlos Albán, los cuales coinciden con los barrios más antiguos y consolidados del sector, uno de ellos de iniciativa legal.

ASPECTOS ECONÓMICOS

La población de la UPZ 85 se dedica a actividades económicas de tipo informal, subempleo o la creación de pequeños negocios, como tiendas de barrios, salas de belleza, baratillos, almacenes de ropa y, en general, comercio típico de barrios populares. Debido a que en esta UPZ se concentra la actividad comercial, un porcentaje importante de la población se vincula como empleados, desarrollando actividades como vendedores, almacenistas y cajeros, entre otros. La principal fuente de ingresos se deriva de la actividad comercial.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia del humedal están representadas por el comercio y extracción de materiales en los barrios ubicados en Bosa Central, por su parte, en la zona rural del municipio de Soacha se

destacan la agricultura y ganadería, un importante nivel de esta producción es dedicada al autoconsumo regional.

Es importante tener en cuenta la actividad industrial que se desarrolla en Altos de Cazucá (municipio de Soacha), aunque esta zona no corresponde al área de influencia directa del humedal, la actividad industrial que allí se desarrolla genera importantes problemas de contaminación hídrica que impactan el humedal. Esta zona ocupa una extensión de un kilómetro cuadrado donde se ubican alrededor de 234 industrias dedicadas principalmente a la fabricación de productos químicos industriales, materiales de construcción (canteras), productos metálicos, productos plásticos, industria de hierro y acero, muebles y accesorios y construcción de maquinaria y aparatos eléctricos (Alcaldía de Soacha, 2004). Como resultado de estas actividades se generan vertimientos de aguas residuales que se caracterizan por contener ácidos, agentes tensoactivos, catalizadores, sólidos en suspensión, metales pesados, posibles vertimientos de mercurio, grasas y partículas de material de asbesto y cemento, entre otros. Parte de esta carga contaminante se filtra al humedal por el canal del Río Claro.

ACTORES SOCIALES E INSTITUCIONALES

La puesta en marcha e implementación del plan de manejo ambiental del humedal dependerá crucialmente del nivel de concertación, coordinación e interlocución interinstitucional que se logre establecer entre los diferentes actores que intervienen directa e indirectamente en el humedal y su zona de influencia. Dentro de este grupo se encuentran entidades públicas, grupos de organizaciones sociales, entidades educativas y sectores productivos. En el caso de los sectores productivos, la relación con el humedal se limita a su utilización como vertedero de aguas residuales, escombros y otros residuos y en algunos casos la utilización del agua del humedal para riego de cultivos de las fincas aledañas.

Sin duda alguna, en el momento de definir prioridades y proyectos nos vamos a encontrar frente a un grupo de actores cuyos objetivos e intereses divergen y en algunos casos entran en conflicto. Establecer responsabilidades y competencias, así como lograr interlocución y coordinación efectiva es el gran reto.

Las instituciones y actores sociales que deben jugar un papel importante en la implementación y financiación del plan de manejo son: la Secretaría Distrital de Ambiente, actor central cuya responsabilidad es coordinar el proceso de recuperación del humedal, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la Alcaldía Local de Bosa, la Alcaldía de Soacha, Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público - DADEP, Secretaría Distrital de Planeación, el Instituto Educativo Distrital -IED Llano Oriental, la Fundación Ambiental Tibanica, la Policía Comunitaria-Policía Ecológica, grupos intersectoriales como la Mesa Ambiental de Bosa y el Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla y grupos sociales como las Juntas de Acción Comunal.

PERCEPCIONES DEL HUMEDAL POR PARTE DE LA COMUNIDAD

Las percepciones que tiene la comunidad ubicada en el área de influencia con relación al pasado, presente y futuro del humedal son las siguientes.

Hace 40 años recuerdan el humedal como un verdadero ecosistema que guardaba equilibrio con el entorno y era estéticamente agradable por su extensión. Era una laguna llena de juncos, con constante presencia de aves, patos, garzas, curíes y tinguas, rodeada por la quebrada Tibanica y fincas ganaderas como La Campiña. Según los habitantes era un espacio más sano y sus aguas eran menos contaminadas. Con el

tiempo, los habitantes de la zona de influencia han sido testigos de cómo el humedal se va convirtiendo en un botadero de residuos sólidos y rellenos para la construcción de viviendas ilegales, así como en vertedero de aguas residuales de sus propias residencias.

Actualmente, perciben el humedal como un espacio inseguro por el incremento de expendio de alucinógenos y por ser foco de múltiples delitos como hurtos y violaciones.

En el futuro, desean que se convierta en un parque ambiental recreativo, donde se desarrollen actividades de ecoturismo y se incremente su sentido cultural. Se imaginan el humedal como un lugar sin desechos, sin contaminación, para lo cual afirman será necesario proyectar un proceso permanente de mantenimiento y de arborización.

Afirman, por otra parte, que es urgente avanzar en el diseño y ejecución de proyectos concretos frente a la recuperación y conservación del humedal y mejorar las dinámicas de vigilancia y seguridad del humedal como una tarea de todos; desearían que la comunidad y el sector educativo estuvieran vinculados en los procesos de recuperación y preservación del humedal.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Sin duda alguna, el estado actual de deterioro del humedal es producto de la ignorancia colectiva, la falta de valoración de los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas, la falta de planificación, control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales y municipales que tienen jurisdicción en el área de influencia del humedal y, como factor determinante, es evidente el impacto que generan las actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia.

En general, desde el punto de vista socioeconómico los principales impactos que se generan en el humedal están relacionados con los siguientes aspectos:

a) *Contaminación del humedal y su zona de influencia por el depósito de residuos sólidos e ingreso de aguas residuales* (domésticas e industriales, descargas directas de heces fecales humanas y animales domésticos)

   Las aguas del Humedal Tibanica presentan condiciones de alta contaminación, por vertimientos de aguas servidas producto de conexiones erradas. Por otra parte, los cultivos de flores, hortalizas y la ganadería que se desarrollan en el área de influencia, aportan residuos químicos de agroquímicos y fertilizantes. De igual forma, la industria presente en los Altos de Cazucá se constituye en gran contaminante del humedal al filtrar sus residuos líquidos industriales por el canal Río Claro.

   La Demanda Biológica y Química de Oxigeno (DBO, DQO) en el humedal es excesiva, causada principalmente por las industrias presentes en la zona, contribuyendo a la eutrofización del humedal y, en consecuencia, a que la diversidad ecológica sea mínima. Así mismo, las cantidades de Sólidos Suspendidos Totales (SST) son muy altas, por lo que los contaminantes vertidos al agua son significativos y muy peligrosos (Alcaldía de Soacha, 2000).

   La actividad económica que más deposita residuos y escombros en el humedal es la construcción, que utiliza a Tibanica como botadero de escombros. En segundo lugar, aparece el reciclaje, como producto del cual actualmente se deposita en el humedal y su área de influencia grandes cantidades de basuras procesadas, lo cual contribuye de manera importante al deterioro del mismo.

b) *El ingreso de sedimentos y escombros que acelera los procesos de terrarización y desecación del humedal para diferentes usos*

El humedal se vio afectado por el proceso de poblamiento ilegal en el área de ronda, es el caso del sector del barrio Manzanares que fue sujeto del proyecto de reasentamientos del Acueducto de Bogotá, en el cual se adquirieron los predios que se encuentran en la ronda.

El sector conocido como Potrero Grande, localizado en jurisdicción del municipio de Soacha en límite con el área legal del Humedal Tibanica, ha sido modificado casi en su totalidad para ser dedicado al pastoreo de ganado de vacuno y equino, lo que afecta el desarrollo de especies de fauna y flora nativas e incentiva el cultivo de pastos y especies forrajeras no propias del ecosistema.

De otra parte, los propietarios de las fincas ganaderas en el municipio de Soacha construyeron un terraplén carreteable que comunica Soacha con Bosa, lo cual provoca la interrupción en el flujo del humedal.

c) *Las precarias condiciones económicas de la población ubicada en el área de influencia*

Las difíciles y precarias condiciones en la calidad de vida de la mayoría de los habitantes de los barrios aledaños al humedal, condicionadas principalmente por los ingresos económicos, han generado dinámicas sociales enfocadas a la búsqueda de la supervivencia. De esta forma, muchas actividades económicas del sector, así como las formas de asentamiento urbano, están en contravía de la protección y conservación del Humedal Tibanica.

Como se mencionó anteriormente, el área de influencia del Humedal Tibanica ha tenido un proceso de poblamiento ilegal que invade la ronda actual, causado por la construcción y urbanización de la zona, lo cual ha originado la presencia de tres barrios subnormales: La Primavera, La Esperanza de Tibanica y Manzanares. Las condiciones de salubridad de estos barrios son precarias y la mayoría de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas. La gran mayoría de los habitantes de estos barrios son desplazados que llegaron a la ciudad buscando un mejor porvenir.

Esta problemática social dificulta las gestiones gubernamentales en los barrios que impactan el Humedal Tibanica en materia de educación ambiental, e impide la colaboración de los entes distritales a la hora de hacer visitas pedagógicas debido a los altos niveles de delincuencia y violencia.

d) *La ubicación del grupo de recicladores o carreteros en el área de influencia del humedal*

Esta situación fue planteada por los representantes de la comunidad como un problema de alta relevancia, debido a que los recicladores transportan basura de varios lugares de la ciudad y el destino final de los residuos sólidos no reciclable es el humedal. Afirman, así mismo, que la comunidad no es la que ocasiona la contaminación del humedal con residuos sólidos, ya que la empresa recolectora Ciudad Limpia presta un excelente servicio.

Se destaca el problema de la reubicación de los recicladores en San Diego, quienes invadieron a su vez el sector de San José para manejar el negocio de reciclaje. Con la presencia de los recicladores en la zona se ha generado un grave problema de inseguridad por el expendio de bazuco, colocando en riesgo al grupo de jóvenes y adolescentes que habitan la zona, quienes ante las precarias condiciones de vida, el desempleo, la deserción escolar y el maltrato encuentran en la droga un refugio y en los atracos y robos los mecanismos para conseguir el dinero del vicio.

e) La inseguridad que se genera en la zona de influencia del humedal

Las precarias condiciones de seguridad y control que actualmente existen dentro del humedal, facilitan la venta y consumo de bazuco, generando un grave problema de delincuencia alrededor de la venta y consumo de droga. Adicionalmente, la policía no hace una presencia significativa, cuando no inexistente en los lugares que lo ameritan y mantiene la visión de que los barrios vulnerables son sinónimo de barrios peligrosos.

Según la comunidad, se reportan casos de violaciones de la población infantil en el humedal, aprovechando la falta de vigilancia y control y las malas condiciones ambientales del mismo (juncos y pastizales crecidos).

f) Debilidad en las formas y procesos organizativos comunitarios

Los procesos sociales que median las relaciones de la comunidad con el humedal, hacen que las formas de organización, en torno a la protección y conservación de este ecosistema, sean débiles, puesto que no se han consolidado sentidos culturales y ambientales fuertes en los habitantes, lo que dificulta la construcción de procesos de apropiación colectiva del humedal con un sentido de lo público, generado a partir de la identidad con el espacio.

g) Transformaciones de las tradiciones culturales

Dentro de las relaciones sociales tradicionales, encontramos el sentido cultural que tenía para los actores sociales el espacio que habitaban. Así, históricamente nuestros predecesores construyeron una relación armónica con la naturaleza, que reconocía su importancia en las condiciones de vida humana. Actualmente, encontramos una pérdida en estas relaciones sociales tradicionales, reflejada en los significados que para los habitantes de los barrios aledaños al humedal tiene este ecosistema.

La construcción actual del sentido que tiene el humedal para la comunidad vecina, parece tener relación con el desconocimiento que tienen sobre éste. De alguna manera, esto también se relaciona con la percepción negativa que la comunidad tiene del humedal.

3. POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES

Carlos Hernández, Francisco Barranco y Miguelángel Bettín

El Humedal de Tibanica es un área inundada con zonas saturadas de agua superficial dulce (alta conductividad mayores 2000 $\mu S \cdot cm^{-1}$), con flora y fauna adaptadas a tales condiciones lo que concuerda con la definición de la Convención Ramsar de un humedal "…extensiones de marismas, pantanos, turberas, o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros".

La importancia del potencial y limitación de uso de este humedal, como ecosistema, es decir, considerando sus características bióticas y abióticas, puede resumirse en los siguientes aspectos:

- El Humedal Tibanica, aunque pequeño, puede tener una función significativa frente a las inundaciones como receptor que amortigüe en pequeñas crecidas el impacto sobre las áreas cercanas, esta función se incrementará con la mejora en la profundidad. Actualmente, no desempeña un papel importante en el control de inundaciones y almacenamiento de aguas lluvias, pues no se ha concebido para tal fin.
- Es un ecosistema receptor de aguas superficiales, cuya descarga favorece el mantenimiento de comunidades bióticas, aunque puede limitar el desarrollo de otras.
- La vegetación del humedal permite la estabilización de la línea, pero contribuye con fitomasa a la colmatación del cuerpo de agua. En este punto es importante lograr un adecuado manejo de la vegetación (mantenimiento), que permita el desarrollo de esta vegetación y a la vez, sea compatible con los esfuerzos por conservar el humedal.
- El humedal actúa como trampa de sedimentos evitando su llegada al canal Tibanica (aguas abajo Río Bogotá), pero acelerando su terrificación. Tibanica es una trampa retenedora de sustancias nutrientes, en especial nitrógeno y fósforo, que son utilizados en el mantenimiento de la flora y fauna del humedal. Sin embargo, este proceso causa procesos de eutrofización e hipertrofia del cuerpo de agua. Este efecto retenedor no tiene incidencia en los ecosistemas existentes aguas abajo.
- Funcionalmente es un mecanismo de depuración de aguas residuales, pero se afecta su funcionamiento por hipertrofia. También tiene la función de retener contaminantes en fitomasa y sedimentos en suspensión, quedando retenidos en el humedal.
- Compartimiento de captura de dióxido de carbono atmosférico por la fotosíntesis que realiza la vegetación, terrestre y acuática, asociada al humedal como el fitoplancton y perifiton. Tibanica contienen grandes cantidades de carbono en forma de sapropel y turba que de ser oxidadas, serían importantes en la fijación de carbono y regulación climática.
- El humedal contiene una importante riqueza de especies, en particular, avifauna y forma parte de la estructura ecológica principal del Distrito Capital y la Sabana.
- El desconocimiento de la importancia de los ecosistemas de humedal ha originado su degradación e incluso su destrucción. Se encuentran amenazados por una serie de problemas como son en el caso de la sabana de Bogotá el urbanismo y la

infraestructura urbana, las canalizaciones, la contaminación y el avance de las fronteras urbanas y agropecuarias.

4. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Soacha. 2000. Plan de Ordenamiento Territorial Soacha.

Alcaldía de Soacha. 2004. Plan de Desarrollo de Soacha: 2004-2007.

van der Maarel, E. 1980. Ecosistemas naturales debidos al hombre en la gestión y la planificación ambientales. 338-353pp. En: Dobben, V. y Lowe-McConnell. 1980. Conceptos unificadores en ecología. Blume Ecología No 11. Barcelona. 397 p.

IX. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

IX. Zonificación ambiental 1

1 INTRODUCCIÓN IX-1

2 ASPECTOS CONCEPTUALES IX-2

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS IX-4

4 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO IX-5

5 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO IX-11

6 OFERTA AMBIENTAL IX-13

7 DEMANDA AMBIENTAL IX-14

8 CONFLICTOS AMBIENTALES IX-16

9 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL IX-18

Zonas de preservación y protección ambiental IX-20

Zonas de recuperación ambiental IX-22

Régimen de usos IX-25

Síntesis de la Zonificación Ambiental y Régimen de Usos IX-27

10 CAPACIDAD DE CARGA IX-31

Estimación de la Capacidad de Carga IX-32

11 BIBLIOGRAFÍA IX-37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IX-1. Tipos de cobertura de vegetación y uso del suelo actuales en el Humedal Tibanica .. IX-7

Tabla IX-2. Bienes y servicios ambientales actuales y potenciales ofrecidos por el Humedal Tibanica IX-13

Tabla IX-3. Principales conflictos ambientales del Humedal Tibanica..... IX-16

Tabla IX-4. Unidades ecológicas del Humedal Tibanica IX-18

Tabla IX-5. Zonificación ambiental del Humedal Tibanica..... IX-20

Tabla IX-6. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de preservación y protección ambiental del Humedal Tibanica..... IX-21

Tabla IX-7. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de recuperación ambiental del Humedal Tibanica IX-23

Tabla IX-8. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de recuperación ambiental del Humedal Tibanica IX-28

Tabla IX-9. Estimación de capacidades de manejo para diferentes actividades..... IX-34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IX-1. Mapa de cobertura y uso actual del Humedal Tibanica..... IX-10

Figura IX-2. Demanda ambiental sobre el Humedal Tibanica IX-15

Figura IX-3. Zonificación ambiental del Humedal Tibanica..... IX-25

Figura IX-4. Régimen de usos del Humedal Tibanica..... IX-27

1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la zonificación ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, la cual se definió teniendo en cuenta los lineamientos de la Resolución VIII.14 de Ramsar en el ámbito internacional, la Resolución 157 de 2004 y la Guía para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el ámbito nacional, y el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. en el ámbito local.

La zonificación ambiental parte del análisis de los diagnósticos biofísico del humedal y socioeconómico del área de influencia directa, para establecer, con base en criterios ecosistémicos interpretados como oferta, demanda y conflictos ambientales, unidades homogéneas de manejo. El objetivo de esta fase del Plan de Manejo Ambiental, que precede a la formulación de objetivos y plan de acción, es optimizar la utilización del humedal, de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas.

En primer lugar, se presentan los aspectos conceptuales que guían la definición de la zonificación ambiental, seguidos por los aspectos metodológicos. A continuación, se presentan los insumos básicos de la zonificación, esto es, la síntesis de los diagnósticos biofísico y socioeconómico, y luego la oferta, demanda y conflictos ambientales. Por último, la zonificación de acuerdo a las unidades de manejo definidas con los regimenes de uso propuestos para cada una de ellas.

2 ASPECTOS CONCEPTUALES

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

La zonificación ambiental de un territorio es la división del mismo en zonas homogéneas con base en criterios ambientales, por lo cual se considera como una síntesis de los diagnósticos biofísico, sociocultural y económico y, a la vez, una base para una propuesta de gestión ambiental. Este análisis tiene un manejo diferenciado de las intervenciones y acciones que se recomienden. La zonificación ambiental busca, a través de la optimización de los usos del territorio en unidades específicas, garantizar una oferta adecuada de bienes y servicios ambientales que respondan a los objetivos de manejo.

La convención Ramsar, en la Resolución VIII.14, adopta para los humedales el concepto de zonificación de Reserva de Biosfera, según el cual se divide el área de interés en máximo tres zonas: zona central para conservación y protección, zona de amortiguación para investigación y capacitación y zona de transición para uso sostenible.

A nivel nacional, la zonificación ambiental de los humedales, de acuerdo a la Resolución 157 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), se establece en el marco de la formulación del plan de manejo ambiental, "con el fin de optimizar su utilización y la definición de usos de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas y tomando en consideración criterios biofísicos, ecológicos, socioeconómicos, culturales y situaciones de conflicto" (Art. 7 Res. MAVDT 157/04).

A un nivel más detallado, de acuerdo a la Guía para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales[1], la zonificación tiene como objetivo la identificación de unidades homogéneas, las cuales son definidas básicamente por la geoforma y la cobertura de vegetación. Los criterios empleados para la elaboración de la zonificación son: *oferta ambiental* definida como la capacidad y potencial para producir bienes y servicios ambientales; *demanda ambiental* representada por el uso actual y requerimientos de las poblaciones humanas sobre el ambiente biofísico y *conflictos ambientales* generados por incompatibilidades entre la oferta y demanda que se manifiestan en destrucción, degradación o sobreutilización de los componentes del humedal.

El MAVDT señala, en el documento mencionado, tres tipos de unidades de manejo:

- **Zonas de preservación y protección ambiental**: corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.
- **Zonas de recuperación ambiental**: espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.
- **Zonas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos**: espacios del humedal que pueden destinarse al desarrollo de actividades productivas y deben someterse a reglamentaciones especiales para prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su uso.

[1] Documento borrador de discusión, elaborado por la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Febrero de 2005.

Como resultado de la zonificación se definen, por último, los usos y restricciones particulares para cada zona, así:

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

Debido a las condiciones especiales de los humedales y sus zonas de ronda, el MAVDT señala que los usos principales serán las actividades que promuevan su uso sostenible, conservación, rehabilitación o restauración (Art. 9, Res. MAVDT 157/04).

En el caso de los humedales que hacen parte del sistema hídrico y EEP del Distrito Capital, los usos permitidos son preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva.

Los usos que, de acuerdo al POT de Bogotá D.C., se establecen en los parques ecológicos distritales son de cuatro tipos:

- Principal: protección, forestal protector, centros de recepción, educación ambiental e información ambiental para visitantes del parque, que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico, institucional de seguridad ligada a la defensa y control del parque.
- Compatible: recreación pasiva.
- Condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principal y compatibles, que no genere fragmentación de la cobertura vegetal ni de los hábitat de fauna nativa e integre paisajísticamente el entorno natural.
- Prohibidos: agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad mencionados en los usos principales.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

La zonificación ambiental se elaboró a partir del análisis del diagnóstico a nivel biofísico y socioeconómico, que representa la oferta y demanda/presión sobre el humedal, respectivamente. Los conflictos ambientales identificados se derivan principalmente del análisis de la problemática y evaluación ambiental. Es importante aclarar que los diagnósticos incluyen tanto la visión del equipo técnico del IDEA-UN como de la comunidad e instituciones, la cual fue recopilada en los talleres de participación. De igual forma, se consultaron docentes de la Universidad Nacional de Colombia, expertos en ecología de humedales y/o en el Humedal Tibanica[2].

A nivel espacial, la zonificación ambiental se elaboró con base en el mapa de cobertura de vegetación y uso actual, elaborado por el IDEA-UN (este estudio) como parte de la caracterización ecológica. A partir de este mapa se delimitan las unidades homogéneas de manejo, sus usos actuales y se recomiendan los usos futuros.

[2] El IDEA-UN consultó a Germán Márquez, Gabriel Guillot y Juan Manuel Moreno, profesores asociados a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

4 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Tibanica es un humedal natural andino de planicie fluviolacustre, remanente del gran lago plesitocénico que ocupaba la Sabana de Bogotá, de tipo permanente (permanece inundado todo el año), de descarga (su nivel freático está por encima del nivel de agua del humedal), evaporativo (sólo pierde agua por evaporación o infiltración) y presenta un flujo reversible de sus aguas. El cuerpo de agua es polimíctico y se encuentra hipereutrofizado.

Se descarta, por los suelos aún conservados (Aeric Epiaquent), la creación artificial del humedal, señalada por los habitantes del área de influencia directa, puesto que corresponden a áreas encharcadas en el plano de inundación entre los ríos Tunjuelito y Bogotá, muestran alta reducción y fuerte gleyzación por exposición a ambientes edáficos húmedos no relacionables directamente con el régimen pluviométrico. No se aprecia depósito de arcillas por excavación alrededor del cuerpo de agua en cantidad que sugiera que se realizó una cubeta artificial. Sin embargo, el humedal ha sido fuertemente transformado por procesos de canalización y relleno parcial para permitir el crecimiento urbano de la ciudad, así como para hacer reservorios de agua y caminos de las haciendas ubicadas en el municipio de Soacha.

El Humedal Tibanica está ubicado en la Cordillera Oriental, caracterizada por la presencia de depósitos sedimentarios marinos y continentales, específicamente, en la Formación Sabana que posee influencia de ceniza volcánica proveniente de la Cordillera Central. Se encuentra en el valle del Tunjuelo, conformado por rocas sedimentarias cuyas edades van desde el Cretácico Superior al Reciente. Desde el punto de vista tectónico, el humedal presenta una gran complejidad, pues la Sabana es una estructura plegada con asimetría de sus pliegues y presencia de fallas e inversiones en la posición de los estratos. A nivel geomorfológico, se diferencian dos geoformas, una montañosa donde la industria gravillera generó una morfología dominada por depresiones, taludes semiverticales y coronas de talud (obras de contención y adecuación del Río Tunjuelo), y una plana correspondiente al cauce del Río Tunjuelo, fuertemente modificado por adecuación con jarillones, siendo su nivel superior a la llanura de inundación; en esta última se encuentran depresiones inundables y bajos topográficos.

La cuenca del canal Tibanica se encuentra localizada en la parte sur del Río Tunjuelo, recibe en su parte superior la subcuenca del embalse de Terreros, la cuenca cubre una extensión de 2.404 has, de las cuales 546 has son rurales, se encuentra altamente transformada y deteriorada por la presencia de asentamientos urbanos desordenados y explotación masiva de materiales de construcción. La quebrada Tibanica hacía parte de la cuenca del Río Tunjuelo; sin embargo, actualmente no forma parte de este sistema hidrográfico, puesto que drena directamente al Río Bogotá.

El patrón de drenaje estaba conformado por quebradas procedentes de los cerros surorientales de Terreros, Sucre y Cheba. El cauce mayor estaba constituido por la quebrada Terreros o Tibanica que alimentaba las áreas inundables de Terreros y Potrero Grande antes de la transformación del área para soportar la demanda de desarrollo urbanístico.

El humedal se encuentra a 2.600 m de altitud promedio, en una zona de relieve plano con pendientes del 0% y negativas en la configuración cóncava de la cubeta, los procesos observables son de origen fluvial (decantación de arcillas), los suelos se desarrollan sobre arcillas de gran profundidad perteneciente al cuaternario aluvial.

Tibanica está ubicado en la localidad de Bosa, al sur de la ciudad de Bogotá, en una de las zonas más frías (temperatura media de 12,9ºC) y secas (precipitación media anual de 630,2 mm) de la ciudad, con humedad relativa media a alta (promedio de 79,8%), aunque los vientos son de baja velocidad (media anual 1,8 m/s) permiten la mezcla de agua, al menos en las capas superficiales. La evapotranspiración (media anual de 510,2mm) en el humedal es relativamente baja con respecto a la Sabana de Bogotá, esto se debe básicamente al bajo brillo solar (media de 4,4 horas) y alta nubosidad (4-5 octavos) de la zona.

Tibanica hacía parte del área inudable que incluía el actual Potrero Grande, en jurisdicción de Soacha; sin embargo, estos fueron separados por el levantamiento de jarillones para la canalización de la quebrada Tibanica, por lo que se encuentran desconectados hidráulicamente y no prestan ninguna función de amortiguamiento y/o prevención de inundaciones para dicha quebrada. Actualmente, no existe ninguna estructura de entrada o de salida en el área inundable de Potrero Grande y a futuro, se proyecta eliminar las entradas actuales de Tibanica.

El humedal poseía dos entradas naturales de agua, la precipitación que aún se conserva, y la afluencia de la quebrada Tibanica, hoy en día canalizada y separada del humedal por un jarillón, no obstante existe un antiguo brazo del canal Tibanica por el cual ingresan cantidades no significativas de agua, pero de muy baja calidad. En la actualidad, existen además cuatro entradas de aguas lluvias con diámetros menores a 30’’ que no representan mayores caudales. Por otra parte, Tibanica recibe aguas residuales domésticas e industriales producto de conexiones erradas. La cuenca que aporta agua al Humedal Tibanica está completamente urbanizada; sin embargo, no posee una infraestructura apropiada de desagüe tanto de aguas lluvias como servidas.

Dado que la demanda hídrica del humedal es superior a la oferta (precipitación), este ecosistema es altamente dependiente de su cuenca aferente. Tibanica experimenta una pérdida importante de agua por evaporación, por lo que tiende a salinizarse de forma natural. Presenta un elevado riesgo de transformación por efecto del cambio climático, debido a la acentuación de las condiciones climáticas extremas de la zona en la cual se encuentra.

En la actualidad, al humedal ingresa una gran cantidad de sedimentos y residuos sólidos flotantes, estos elementos alteran su morfología constantemente y a gran velocidad, la principal evidencia de ello es la acelerada pérdida de su espejo de agua en los últimos años, disminución de la profundidad (1,20 m en el año 2000 y 0,66 m en el 2005) y avance de la vegetación enraizada apoyada por procesos de terrificación y eutrofización.

En las obras de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá propuestas y en construcción (colectores Tibanica gravedad, Tibanica bombeo y Piamonte), no se tiene en cuenta el cuerpo de agua del humedal como amortiguador de crecientes o receptor de alcantarillado pluvial; por el contrario las aguas de escorrentía de su cuenca natural de drenaje son evacuadas directamente a los ríos Tunjuelo o Bogotá. Estas obras acelerarían la desecación del humedal en el corto plazo, dadas sus condiciones mesoclimáticas, pues no permiten cubrir los requerimientos hídricos necesarios para el mantenimiento de este ecosistema.

Otro factor de afectación del humedal, que amenaza su persistencia como ecosistema anfibio, son los procesos erosivos que se presentan principalmente en las laderas de los suelos de la parte montañosa de las subcuencas del humedal (esto es válido también para Potrero Grande). Ecology and Environment e Hidromecánicas (1998) estimaron que Tibanica recibe 14.000 ton anuales de sedimentos y señalaron que, si no se implementan

medidas de control de sedimentos, se colmataría en aproximadamente 12 años a partir de la fecha del estudio.

Los suelos del Humedal Tibanica pertenecen a la asociación RMO, en la cual predominan los suelos Aeríc Epiaquents típicos de zonas inundables con periodos cortos de aireación, caracterizados por su alcalinidad, poca profundidad y saturación de humedad. El perfil del suelo presenta un horizonte A-perturbado por actividad antrópica, B-inexistente, C-g1 carente de estructura (estructura masiva) y Cg2 saturado de agua. En general, se aprecia gran cantidad de agua en todo el perfil a causa del drenaje deficiente. Son suelos alcalinos, sin influencia de carbonatos de calcio, actividad biológica reducida y ausencia de cenizas volcánicas. Los suelos actuales han sido transformados por el depósito de basuras, rellenos de materiales de construcción y de marmolerías, por lo que los suelos naturales se encuentran sepultados.

La cobertura vegetal del hábitat terrestre del Humedal Tibanica está compuesta en su mayoría por herbáceas, con algunos arbustos y árboles (principalmente eucaliptos). En las zonas secas rellenadas por escombros predomina el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinun)* acompañado por otras especies como botoncillo (*Bidens laevis*), junco (*Schoenoplectus californicus*), cortadera (*Cyperus sp*.), diente de león (*Taraxacum officinalis*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y carretón (*Trifolium virginianum*). En la actualidad, estas zonas del humedal son usadas como receptor de escombros, residuos y sitio de reciclaje, territorio libre para el acceso de perros, lugar para arrojar cadáveres de animales y vivienda de habitantes de la calle y campo de fútbol.

En el hábitat acuático, los juncos *Schoenoplectus californicus* son la especie más abundante; también sobresalen el helecho de agua *Azolla filiculoides*, buchón de agua *Eichhornia crassipes*, lenteja de agua *Lemna sp*., cuya abundancia ha disminuido en los últimos 5 años, y buchón *Limnobium laevigatum*. En zonas inundadas crecen la gramínea *Polygonum monspeliensis,* las hierbas *Cotula coronopifolia* e *Hydrocotyle ranunculoides*; la presencia de *C. coronopifolia* permite inferir la presencia de áreas fuertemente salinizadas en el humedal (Tabla IX-1 y Figura IX-1).

Tabla IX-1. Tipos de cobertura de vegetación y uso del suelo actuales en el Humedal Tibanica

Tipo de cobertura	Área (has)	Área (%)
Arbolado de eucalipto	0,02	0,07
Comunidad arbolitos de *P. serotina*, *V. stipularis*, *P. coccinea*, *H. lanatus*	0,17	0,55
Matorral de *B. latifolia* con *S. californicus*	0,60	1,96
Pastizal de kikuyo *P. clandestinum*	3,84	12,48
Pastizal *P. clandestinum* + *R. conglomeratus* + *P. Hydropiperoides*	1,41	4,58
Pastizal kikuyo en áreas sedimentadas con *P. clandestinum*	0,46	1,49
Suelos con relleno mixto con *P. clandestinum* y Macollas	2,54	8,26
Comunidad *P. clandestinum* y Eleocharis	0,05	0,17
Espejo de agua y comunidad Acropleustophyta dominada por *L. giba*	6,18	20,10
Caños y canales	1,20	3,89
Comunidad Acropleustophyta *L. laevigatum*, *B. laevis* y *L giba*	0,14	0,44
Juncal dominado por *S. californicus*	7,67	24,95
Comunidad Acropleustophyta de *E. crassipes*	0,11	0,37
Comunidad acuática dominada por *L. laevigatum* y *L. giba*	0,39	1,26
Comunidad dominada por *P. hydropiperoides*	0,09	0,31
Comunidad dominada por *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum*	0,17	0,54
Comunidad Helophyta dominada por *B. bidens*, *L. laevigatum* y *L. giba*	1,21	3,95
Comunidad Helophyta dominada por *C. coronopifolia*, Bidens,	0,28	0,91

Elocharis, Hydrocotyle		
Comunidad Helophyta dominada por *S. californicus* y *L. laevigatum*	0,06	0,20
Comunidad Helophyta dominada por *Typha cf angustifolia*, *Polypogon, Rumex, P. clandestinum*	0,32	1,02
Vías, alameda y carillón	1,67	5,43
Zona de demolición	2,17	7,07
Total	**30,75**	**100,00**

Fuente: Mapa de cobertura y uso actual (este estudio).

El humedal se caracteriza por poseer aguas duras, propias de ambientes con alta concentración de sales y conductividad eléctrica y elevadas cantidades de sedimentos, principalmente de naturaleza inorgánica, los cuales, al parecer, afectan más al humedal que aquellos de naturaleza orgánica (según los valores de nitrógeno total y nitratos).

La turbidez es alta debido a la gran cantidad de sólidos (totales, en suspensión y disueltos), lo que sugiere poca mezcla vertical del cuerpo de agua, en consecuencia, la transparencia y límite de la capa fótica y nivel de compensación de la luz son bajos, lo que limita el establecimiento de los productores primarios. Los valores encontrados para la DQO y DBO corresponden a valores promedio de algunos otros humedales de la Sabana de Bogotá, en el fondo se presenta anoxia. Se aprecian altos contenidos tanto de coliformes fecales como de coliformes totales, lo que evidencia un nivel muy alto de contaminación por materias fecales aportadas por el Río Claro y las redes de desagüe de aguas lluvias que desembocan en el humedal.

En la comunidad planctónica se observa una baja diversidad, se registraron 40 especies de fitoplancton correspondientes a 9 géneros, en su mayoría son cianobacterias, las cuales poseen una alta tolerancia a condiciones ambientales adversas, seguidas por clorófitas, diatomeas y euglenófitas; en el zooplancton, por su parte, se encontraron especies de rotíferos, cladóceros, copépodos, rhizopodos y ciliados. La estructura trófica es muy sencilla y predomina la vía detrítica, los grandes depredadores como larvas de insectos, peces, renacuajos no se observan y posiblemente no se encuentran en el cuerpo de agua debido al alto contenido de sustancias orgánicas e inorgánicas provenientes de las aguas residuales que ingresan al humedal.

En el bentos se observa un alto contenido de materia orgánica, en algunos sectores se evidencian raíces de gramíneas, con presencia de arenas y arcillas. Sólo se observaron vivos unos pocos anélidos (*Tubifex cf tubifex*), los demás organismos, al parecer, provienen de otros lugares y no son habitantes del bentos, lo cual sugiere que el bentos presenta un alto nivel de anoxia.

En el Humedal Tibanica predomina, a nivel trófico, la vía detrítica propiciada por el elevado ingreso de materiales orgánicos, las fluctuaciones de las concentraciones de oxígeno pasan de sobresaturación en la zona fótica a casi anoxia en el fondo del cuerpo de agua. Los consumidores de primer orden están representados fundamentalmente por flagelados heterótrofos y ciliados micrófagos, principales responsables de la eliminación de bacterias dispersas y flagelados. La materia en forma de biomasa y la energía fluyen hacia niveles tróficos superiores, donde aparecen los carnívoros (otros ciliados) que constituyen los consumidores de segundo orden. El último nivel de la red de alimentos lo conforman pequeños metazoos, que para su aparición necesitan de los microorganismos de niveles tróficos inferiores y de un tiempo de retención acorde a su velocidad de reproducción. Parte de la materia orgánica procedente de las células muertas (animales, vegetales, hongos y bacterias) se incorpora de nuevo al ecosistema en forma de nutrientes.

Tibanica posee un potencial faunístico importante, en especial, para la avifauna, favorecido por la estructura de la vegetación acuática, la presencia de una extensión considerable de juncales dominados por *S. californicus* que se encuentran rodeando el cuerpo de agua y en islotes al interior del mismo (7,67 has, 11,70%). No obstante, la fauna terrestre presente en el humedal es muy escasa, no hay evidencias de la presencia de reptiles y anfibios. Entre los mamíferos, los roedores son los únicos de los cuales se lograron avistamientos, géneros *Rattus* y *Mus*, aunque en estudios previos se reportaban ejemplares de otros órdenes (p.ej. el murciélago florívoro *Anoura geoffroyi*, la comadreja *Mustela frenata*, la chucha de oreja blanca *Didelphys albiventris* y el curí *Cavia porcellus*). Los hábitat para la fauna, en general, están muy degradados, a esta condición se suma la presencia de perros y de cazadores de cauchera.

Figura IX-1. Mapa de cobertura y uso actual del Humedal Tibanica

5 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El Humedal Tibanica está ubicado, catastralmente, en la UPZ 85 (Bosa central) de la localidad de Bosa, al sur de la ciudad de Bogotá en límites con el municipio de Soacha, esta UPZ concentra casi la mitad de los habitantes de la localidad, posee el área más grande de suelo urbanizado y la más alta densidad poblacional (348 hab/ha).

El área de influencia directa del humedal, a la cual hace referencia la síntesis del diagnóstico socioeconómico que se presenta a continuación, comprende los sectores catastrales aledaños al humedal en el Distrito Capital (José María Carbonell al oriente, Charles de Gaulle al norte, Villa Anny I y II al occidente y oriente respectivamente, incluyendo el área del humedal y San Bernardino I al occidente); para el sector de Soacha los barrios del área son Olivos I, II, III y IV, La María, Olivares, Rincón de Santa Fe, El Rosal, Prados del Rosal y El Trébol, así como predios rurales al suroriente y sur.

Los barrios ubicados en la zona de influencia del humedal están clasificados, a nivel socioeconómico, dentro de los estratos 1 y 2; la mayoría tienen un origen ilegal, aunque en la actualidad se encuentran legalizados (excepto en Olivos II y La María). Las viviendas son en su mayoría habitadas por sus propietarios, quienes fueron los mismos constructores, lo que reduce los costos de construcción, pero aumenta su vulnerabilidad por carecer de los mínimos estándares de sismo-resistencia y seguridad.

El área se caracteriza por la diversidad de las regiones de origen de sus pobladores (Llanos Orientales, Huila, Tolima, Antioquia, Santanderes y Cundinamarca). La mayor parte de la población del área de influencia del humedal Tibanica es joven y adulta; los mayores índices poblacionales de grupos sociales y etáreos se concentran en el rango entre 15 y 44 años de edad, en donde predomina la población femenina. La familia típica es de tipo nuclear, aunque se encuentran algunas extensas y recientemente se ha incrementado el número de hogares de un único jefe. La población presenta una elevada tasa de necesidades básicas insatisfechas.

Los equipamientos urbanos de los barrios aledaños al humedal son, en su mayoría, inexistentes o deficientes; los únicos barrios que cuentan con una buena cobertura son José María Carbonell y Carlos Albán, los cuales son a la vez los más antiguos y consolidados del sector. Se destaca la casi total ausencia de zonas verdes y parques recreativos en el área de influencia, lo que genera presión sobre el humedal como único “relicto” natural en el área; sin embargo, el Instituto Distrital de Recreación tiene proyectado construir un parque de recreación activa -La Tingua- en un área aledaña al humedal y conectado a éste por la Alameda. No existen en el área de influencia del humedal, parques o zonas destinadas a fines contemplativos y de recreación pasiva, adicionales al Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

La red vial es deficiente, posee una escasa amplitud y se encuentra en mal estado, así como los andenes; tan sólo los barrios Carlos Albán, José María Carbonell y Llano Oriental presentan todas las vías pavimentadas. En este momento están proyectadas dos avenidas que cerca a la ronda del humedal y/o Canal Tibanica, son la Avenida Ciudad de Cali (al norte, en el sector de Reasentamientos del Acueducto de Bogotá en el barrio Manzanares) y la Avenida Circunvalar del Sur; ambas vías pertenecerían tanto a Bogotá como a Soacha y afectarían la dinámica natural del humedal.

La cobertura de los servicios públicos es incompleta o presenta deficiencias, especialmente en el servicio de alcantarillado pluvial y sanitario, esto genera tanto

problemas de insalubridad e inundaciones para los habitantes del área, como problemas de afectación de la calidad del agua del humedal. Los habitantes afirman que el servicio de recolección de basuras en Bosa es bueno, mientras en Soacha es regular; sin embargo, este servicio, tanto para Bosa como para Soacha, no incluye la recolección de escombros, por lo que muchos optan por arrojarlos al humedal.

La población de la UPZ 85 se dedica a actividades económicas de tipo informal, subempleo o la creación de pequeños negocios. Las principales actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia del humedal están representadas por el comercio y extracción de materiales en los barrios ubicados en Bosa Central; por su parte, en la zona rural del municipio de Soacha se destacan la agricultura y ganadería, un importante nivel de esta producción es dedicada al autoconsumo regional.

Una actividad importante, de alto impacto en el humedal, es el reciclaje, el cual se desarrolla sin control, exponiendo la salud de los recicladores y generando problemas de contaminación y deterioro del humedal. Por otra parte, las precarias condiciones económicas de la población han llevado a la proliferación de pandillas juveniles y grupos que se ubican en las esquinas de los barrios y parques generando temor e inseguridad en los residentes, especialmente de los barrios José María Carbonell y El Palmar.

Existe en el área de influencia un número considerable de organizaciones comunitarias, de las cuales las juntas de acción comunal son las de mayor ingerencia y legitimidad. Adicionalmente son importantes para la implementación del Plan de Manejo Ambiental, los centros educativos (en especial a través de sus proyectos institucionales y PRAES), ONGs que han adelantado actividades en torno a la preservación del humedal (Fundación Ambiental La Tibanica, Fundación Gerenciar Ideas), Mesa Ambiental de la localidad y Policía Comunitaria-Ecológica. A nivel institucional, se destaca la presencia y el nivel de coordinación de las entidades que participan en el Comité Interinstitucional del Decreto de Alerta Amarilla del humedal, cuyo objetivo es revertir o detener las situaciones de riesgo y peligro que motivaron la declaración del estado de prevención o alerta amarilla de Tibanica.

Por último, con relación a las percepciones del humedal por parte de la comunidad se destaca que, en el pasado, era más desconocido, se percibía como un espacio más natural, menos contaminado, con más vida, pero que paulatinamente comenzó a ser invadido. En el presente es usado por muchos habitantes como lugar para el acopio de residuos sólidos y para desarrollar actividades ilícitas; se percibe como un lugar inseguro, con invasiones ilegales en su área, abandono comunitario e institucional y reducción del cuerpo de agua y de la biodiversidad. A pesar de ello, también se considera que ha habido mayor interés comunitario y educativo sobre este espacio, proceso que ha sido liderado principalmente por colegios de la zona y ONGs. A futuro, los habitantes imaginan el humedal como un ecosistema recuperado, un área de patrimonio natural con mayores niveles de seguridad y control, donde se desarrollen actividades de ecoturismo, conectado con el eje ambiental Tibanica-Tunjuelo y apropiado por la comunidad.

6 OFERTA AMBIENTAL

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Los principales bienes y servicios ambientales ofrecidos por el Humedal Tibanica, en las condiciones actuales de conservación y uso del mismo, se presentan en la Tabla IX-2. Estos constituyen el potencial del humedal, junto con los que se señalan adicionalmente en la misma tabla. Estos bienes y servicios se entienden como los beneficios directos o indirectos que las poblaciones humanas derivan de los atributos estructurales y funcionales del ecosistema (Márquez, 2003).

Tabla IX-2. Bienes y servicios ambientales actuales y potenciales ofrecidos por el Humedal Tibanica

Bienes y servicios ambientales	Actuales	Potenciales (actuales más los siguientes)
Equilibrio ecológico	- Retención, remoción y transformación de nutrientes - Estabilización del microclima - Reservorio de biodiversidad	- Reservorio de diversidad e información biológica - Regulación hídrica
Prevención de riesgos	- Retención de sedimentos	- Control de inundaciones (retención de crecientes y almacenamiento de aguas lluvias) - Estabilización de sedimentos
Productividad		- Exportación de biomasa (fauna y flora) - Uso de agua para riego agrícola (Canal más que el humedal)
Sumidero	- Depuración de aguas - Retención de sustancias tóxicas	
Patrimonio cultural	- Valor simbólico para habitantes del área de influencia - Base de procesos de educación ambiental escolar (PRAES) - Relaciones político-administrativas entre autoridades municipales y ambientales	- Recreación pasiva - Turismo - Valor paisajístico (belleza escénica)

Fuente: IDEA-UN (Este estudio, en especial capítulo de valoración del humedal).

El objetivo de la intervención del humedal que se propone con su Plan de Manejo Ambiental es garantizar una oferta adecuada de bienes y servicios ambientales en cantidad y calidad adecuada y oportuna, a través de la conservación del ecosistema anfibio del humedal.

7 DEMANDA AMBIENTAL

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

En la actualidad, el humedal es usado como vertedero de aguas combinadas y residuales, tanto domésticas como industriales, lo que afecta la calidad del agua. El cuerpo de agua está afectado así mismo en su oferta hídrica, la cual se ha reducido por el elevado nivel de transformación de la cobertura de vegetación de la cuenca aportante. A futuro, la construcción de las obras de acueducto y alcantarillado proyectadas (colectores Tibanica -bombeo y gravedad- y Piamonte) que reducen sus entradas sin ninguna consideración sobre la cantidad de agua que requiere el humedal para mantenerse como este tipo de ecosistema, ponen en riesgo la existencia misma de Tibanica como un humedal propiamente dicho, ya que afectarían el balance hídrico aún más.

Las zonas de ronda, de manejo y preservación ambiental están fuertemente transformadas y presentan conflictos de uso, ya que son empleadas como zona de vivienda, depósito de residuos, escombros y lugar para delinquir, lo cual, en algún grado, es propiciado por la carencia de delimitación, señalización que denote a Tibanica como área protegida del Distrito Capital y ausencia de autoridad que realice control y vigilancia permanente. En la parte norte de la zona de ronda se encuentran viviendas que están siendo adquiridas en el marco del proyecto reasentamientos del Acueducto de Bogotá; sin embargo, hacia el norte está proyectada la continuación de la Avenida Ciudad de Cali que desembocaría en la Avenida Circunvalar del Sur (antigua Avenida Terreros). Al occidente, contiguo al humedal, se encuentra un jarillón que lo separa del canal Tibanica, en el cual se han depositado materiales de construcción sin los procedimientos técnicos adecuados, por lo que el jarillón es muy inestable; al otro lado del canal se encuentran fincas y parte del área inundable Potrero Grande. Al sur, se encuentra una zona ocupada por recicladores que lo usan como bodega y lugar de procesamiento de su material, y parte de la Alameda El Porvenir que se encuentra interrumpida en un área con conflictos de propiedad. Al occidente, se encuentra una zona no inundable rellenada con escombros, que se emplea como área de recreación activa y la Alameda El Porvenir que, en algunos puntos se encuentra dentro de la zona de ronda.

Los requerimientos futuros de los habitantes del área de influencia en relación al ambiente biofísico del humedal giran en torno a su consolidación como parque ecológico distrital, esto es, a que Tibanica se constituya como espacio para la contemplación, educación ambiental, interpretación ambiental y recreación pasiva, a través de la gestión de proyectos de intervención física y trabajo con la comunidad para lograr su recuperación y protección. Estos usos dependen del nivel de presencia institucional en el área que garantice condiciones de seguridad y de apropiación del humedal por parte de la comunidad.

Es importante resaltar que los usos futuros están condicionados, en gran medida, a la construcción del parque zonal La Tingua como alternativa para la satisfacción de las necesidades de recreación, lo que disminuiría la presión por este uso sobre el humedal; así mismo, en el área de Soacha, es preciso que se defina el uso del área inundable de Potrero Grande con el objeto de que se destine el sector más próximo a Tibanica a la preservación y recuperación, mientras en la más alejada se permitan usos recreativos.

Figura IX-2. Demanda ambiental sobre el Humedal Tibanica

8 CONFLICTOS AMBIENTALES

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Aunque el Humedal Tibanica presta importantes bienes y servicios ambientales a los habitantes del área de influencia directa, en algunas situaciones los usos actuales generan conflictos, pues superan la capacidad de amortiguar las perturbaciones y disturbios, con lo cual se degrada el humedal. Los principales conflictos ambientales que se presentan en el Humedal Tibanica se señalan en la Tabla IX-3.

Tabla IX-3. Principales conflictos ambientales del Humedal Tibanica

Conflicto ambiental	Descripción (oferta vs. demanda ambiental)	Causas	Impacto	Actores involucrados
Contaminación por uso como vertedero de aguas residuales	El humedal presta un servicio en la depuración de aguas y retención de sustancias tóxicas y nutrientes, pero su capacidad de auto-depuración se ha superado. La posibilidad de usar agua de Tibanica para riego agrícola es menor	• Incompleto (o inexistente) servicio de alcantarillado. • Crecimiento desordenado de la ciudad	• Alteración de la calidad del agua, con su consecuente afectación de las comunidades bióticas. • Problemas de salud pública. • Sedimentación y colmatación.	• Habitantes del área de influencia directa • Industrias. • Acueducto de Bogotá. • Secretaría Distrital de Ambiente. • Alcaldía de Soacha.
Alteración del régimen hídrico	Escasez de suministro hídrico al humedal	• Elevada transformación de la cobertura en la cuenca aportante. • Obras de alcantarillado (colectores) que modifican las entradas	Aceleración de la desecación del humedal	• Habitantes del área de influencia directa • Industrias. • Acueducto de Bogotá. • Secretaría Distrital de Ambiente. • Alcaldía de Soacha.
Transformación de la zona de ronda hidráulica	La capacidad de mitigar riesgos ambientales (inundación, erosión) se disminuye. Usos inadecuados por parte de la comunidad e instituciones ante la ausencia de planificación	Falta de control y vigilancia	• Afectación del litoral a nivel físico (topografía, calidad de los suelos) y biológico • Mayor susceptibilidad a inundaciones • Aceleración de terrarización • Deterioro paisajístico	• Habitantes del área de influencia directa • Propietarios de predios • Acueducto de Bogotá • Secretaría Distrital de Ambiente

Fuente: IDEA-UN (este estudio).

El Humedal Tibanica como área protegida y elemento de la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital, aunque se encuentre desconectado de ésta, constituye un ecosistema estratégico[3] del mismo debido a su importancia biológica actual y potencial, y su localización en el límite de la matriz urbana del Distrito con predios rurales del municipio de Soacha, en un área carente de espacios naturales o verdes y con limitaciones actuales de acceso. A futuro el humedal se proyecta bordeado por dos grandes avenidas.

De acuerdo a Márquez (1996), "aunque el carácter estratégico se liga a la importancia de los bienes y servicios directos a la sociedad, independientemente del estado de conservación del ecosistema, se considera que los ecosistemas que presentan alto riesgo o deterioro merecen consideración especial y deben ser considerados como «de interés crítico»". En consecuencia, esta doble condición del Humedal Tibanica, importancia biológica y nivel de amenaza, determinan que sea un ecosistema estratégico de interés crítico para el Distrito, lo cual se refleja en el decreto de alerta amarilla.

[3] Los ecosistemas estratégicos se conciben, en el Plan Maestro de Gestión Ambiental del Distrito Capital, como fuentes principales de recursos naturales o servicios ambientales o receptores de residuos o acumulaciones de deterioro (bolsas de entropía), de los cuales depende totalmente el sistema económico (SDA, 2002).

9 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El Humedal Tibanica presenta dos ambientes claramente definidos, uno **acuático** de tipo permanente y pulsante, remanente natural de uno de mayor extensión, que se encuentra actualmente alterado en la calidad de sus aguas, con evidencias de hipereutrofia y con una mayor afectación debida a la materia inorgánica que ingresa que por la orgánica, así mismo, presenta alteración del régimen hídrico, por lo que las entradas de agua son cada vez menores. El otro ambiente, corresponde al hábitat **terrestre**, antes inundable en alguna proporción, ahora levantado por el relleno con materiales de construcción (en algunas zonas se encuentra por encima del nivel de desborde del humedal) y modificado por una cobertura de vegetación alóctona dominada por pasto kikuyo.

De acuerdo a los criterios de oferta, demanda y conflictos ambientales, se definen dos tipos de zonas de manejo correspondientes a los ambientes descritos en el párrafo precedente: el ambiente acuático corresponde a la zona de preservación y protección ambiental tendiente a la recuperación que posee áreas de alta significancia ambiental, y el ambiente terrestre a la zona de recuperación ambiental tendiente a la preservación y protección que posee un alto riesgo de transformación.

No obstante, dado que el humedal se encuentra fraccionado en tres bloques de hábitat por (1) el carreteable de uso peatonal y la Alameda El Porvenir y (2) el carreteable que comunica con las fincas de Soacha[4], cada una de las zonas se divide en las tres unidades ecológicas que se señalan en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**.

Tabla IX-4. Unidades ecológicas del Humedal Tibanica

Zonas	Límites	Área (has)	Área (%)
Norte	Norte: parqueadero de busetas, límite del barrio Manzanares donde se adelantó el proyecto Reasentamientos de la EAAB. Sur: Alameda El Porvenir, camino peatonal. Occidente: canal Tibanica. Oriente: límite del barrio Manzanares donde se adelanta el proyecto reasentamientos.	4,81	7,33
Centro	Norte: Alameda El Porvenir y camino peatonal. Occidente: El jarillón y el canal Tibanica. Sur: El carreteable que comunica a Bosa con las fincas de Soacha. Oriente: Alameda El Porvenir.	7,72	11,77
Sur	Norte: Carreteable que comunica a Bosa con las fincas de Soacha. Occidente: El jariilón y el canal Tibanica. Sur: Alameda El Porvenir y la zona verde del municipio de Soacha (barrio La María). Oriente: Alameda El Porvenir.	53,05	80,90
Total		**65,57**	**100,0**

Fuente: Mapa de zonificación ambiental del humedal Tibanica (IDEA-UN, este estudio).

En consecuencia, las unidades ecológicas del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica correspondientes a ambientes separados por barreras físicas se subdividen en

[4] Es importante tener en cuenta que estas barreras deben ser eliminadas en el proceso de recuperación ecológica, para asegurar la existencia de Tibanica como un ecosistema de humedal.

dos zonas de manejo que corresponden a los dos ambientes o hábitat (acuático y terrestre), de los cuales resultan seis zonas ambientales, como se señala en la Tabla IX-5.

Tabla IX-5. Zonificación ambiental del Humedal Tibanica

Zonas de manejo	Zonas ambientales	Área (has)	Área (%)
Zonas de preservación y protección ambiental	Norte -$ZPPA_N$	1,53	2,33
	Centro -$ZPPA_C$	4,50	6,86
	Sur -$ZPPA_S$	11,84	18,06
	Subtotal	***17,87***	***27,25***
Zonas de recuperación ambiental	Norte -ZRA_N	3,28	5,00
	Centro -ZRA_C	3,22	4,91
	Sur -ZRA_S	41,21	62,84
	Subtotal	***47,70***	***72,75***
Total		**65,57**	**100,00**

Fuente: Mapa de zonificación ambiental del Humedal Tibanica (IDEA-UN, este estudio).

Zonas de preservación y protección ambiental

El ambiente acuático (incluye áreas inundables y encarchadas) del Humedal Tibanica posee especial significancia ambiental por constituir uno de los 13 humedales del Distrito Capital que aún se conservan como remanentes del antiguo lago pleistocénico que ocupó la Sabana de Bogotá. Su singularidad está dada por ser el único ecosistema de este tipo que se encuentra en la localidad de Bosa en límites con el municipio de Soacha.

En el humedal se encuentra una vegetación típica de este tipo de ecosistema, con algunas particularidades que evidencian el nivel de alteración, que constituye una oferta de hábitat y alimento para fauna, en especial, avifauna. Presenta una fuerte alteración de la calidad del agua y del régimen hídrico que amenazan su mantenimiento, bajo las tendencias actuales en el corto plazo, pues los procesos de colmatación y reducción del espejo de agua se han acelerado; se encuentra contaminado y afectado principalmente por materia inorgánica.

Por lo anterior, esta zona se propone como dedicada a la preservación y protección ambiental con tendencia, en el mediano plazo, a la recuperación de algunos de sus atributos ecológicos, como diversidad biológica y nivel trófico de las aguas.

La **zona norte de preservación y protección ambiental del humedal -$ZPPA_N$-** se encuentra en estado crítico, posee una elevada colmatación (la profundidad máxima observada durante la formulación del plan fue de 20cm -mayo de 2005), está comunicada con el canal de Tibanica hacia el cual sale el agua, aunque en ocasiones esta se devuelve. El cuerpo de agua está cubierto en su totalidad por vegetación, de la cual la más abundante es una comunidad de juncales dominada por *Schoenoplectus californicus* (1,13 has). Se encuentran así mismo dos islotes de comunidad helophyta dominada por *S. californicus* y buchón cucharita *Limnobium laevigatum* (0,06 has) ausentes, como asociación en las otras zonas; *L. laevigatum* sirve como alimento a la tingua moteada. Hacia el extremo sur del cuerpo de agua se encuentra un islote del buchón *Eicchornia crassipens* (0,02 has), correspondiente a una comunidad acropleustophyta, anteriormente más abundante en el humedal, pero restringido en la actualidad a este relicto y otro ubicado en la zona sur. Esta zona presenta una alta presión por afectación de la ronda, cuyo estado se describe más adelante.

En la **zona centro de preservación y protección ambiental del humedal -$ZPPA_C$-**, el cuerpo de agua está cubierto, en su mayor parte, por juncales dominados por *S. californicus* (2,85 has) que se encuentran hacia la parte exterior bordeando una comunidad helophyta dominada por el botoncillo *Bidens laevis* con *L. laevigatum* y *L. giba* (1,21 has), propia de esta zona y en cinco islotes al interior de ésta. Es importante resaltar

que la densidad de borde de estas coberturas de vegetación es alta y su perímetro es irregular, lo que tiene un potencial biológico importante.

En esta zona se encuentra además otra comunidad propia, ausente en las otras zonas, que corresponde a una comunidad acropleustophyta de buchón cucharita *L. laevigatum*, botoncillo *B. laevis* y *L. giba* (0,14 has) cercana a la Alameda hacia el norte. Por último, se encuentra un parche de la comunidad helophyta dominada por *Typha cf. angustifolia* asociada con *Polygonum, Rumex* y *Pennisetum* (0,09 has), ubicada hacia el occidente limitando con un pastizal. El cuerpo de agua está desconectado de las otras zonas, su profundidad máxima está alrededor de 40 cm en la época de inundación -mayo 2005-, no posee entradas de agua a través de canales de aguas lluvias.

Tabla IX-6. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de preservación y protección ambiental del Humedal Tibanica

Tipo de cobertura	Área (has)			
	$ZPPA_N$	**$ZPPA_C$**	**$ZPPA_S$**	**Total**
Espejo de agua y comunidad Acropleustophyta dominada por *L. giba*			6,18	6,18
Juncal dominado por *S. californicus*	1,13	2,85	3,69	7,67
Comunidad Acropleustophyta *L. laevigatum*, *B. laevis* y *L. giba*		0,14		0,14
Comunidad Acropleustophyta de *E. crassipes*	0,02		0,09	0,11
Comunidad Helophyta dominada por *B. bidens*, *L. laevigatum* y *L. giba*		1,21		1,21
Comunidad Helophyta dominada por *Cotula coronopifolia*, Bidens, Elocharis, Hydrocotyla			0,28	0,28
Comunidad Helophyta dominada por *S. californicus* y *L. laevigatum*	0,06			0,06
Comunidad acuática dominada por *L. laevigatum* y *L. giba*			0,39	0,39
Comunidad Helophyta dominada por *Typha cf angustifolia*, *Polygonum, Rumex, Pennisetum*		0,09	0,23	0,32
Comunidad dominada por *P. hydropiperoides*			0,09	0,09
Comunidad dominada por *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum*, M. silvestris			0,17	0,17
Comunidad *P. clandestinum* y *Eleocharis*		0,14		0,05
Caños y canales	0,32	0,21	0,67	1,20
Total	**4,50**	**1,53**	**11,84**	**17,87**

Nota: Los biotopos de vegetación son Acropleustophyta (emergente libre) y Helophyta (emergente enraizada).
Fuente: Mapa de zonificación ambiental del humedal Tibanica (IDEA-UN, este estudio).

En la **zona sur de preservación y protección ambiental del humedal -$ZPPA_S$-** se encuentra el único espejo de agua con una comunidad acropleustophyta dominada por la lenteja de agua *L. giba* (6,18 has), la cual cubre en mayor o menor extensión el cuerpo de agua dependiendo de la dirección de los vientos. Al interior del cuerpo de agua, a manera de islotes, y bordeando el biotopo anterior se encuentran juncales dominados *S. californicus* (3,69 has). Los islotes son de especial importancia por su potencial como hábitat para avifauna, por lo que se propone constituyan espacios intangibles del humedal que deben mantenerse fragmentados, separados entre sí y con alta densidad de borde. La profundidad del cuerpo de agua supera los 65 cm cerca de los islotes centrales, según las observaciones realizadas por el IDEA-UN (mayo de 2005).

Esta es la zona más diversa a nivel de biotopos, cinco de los cuales son propios de esta zona; sin embargo, esta condición está relacionada con la mayor extensión de la zona en comparación con las anteriores. Estos biotopos son: comunidad dominada por *P. hydropiperoides* (dos parches), pastizal de *P. clandestinum* en áreas de sedimentación,

comunidad acuática dominada por *L. laevigatum* y *L. giba*, comunidad dominada por *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum* y *M. silvestres*, y comunidad helophyta dominada por *C. coronopifolia*, *B. leavis*, *E. crassipes* e Hydrocotyla. La presencia de *C. coronopifolia* en el humedal constituye, al parecer, una evidencia de la salinización del humedal, por lo que se propone adelantar de forma paulatina un proceso para disminuir la concentración de sales en el humedal por lavado de la cubeta; no obstante, esta especie no se encuentra en los demás humedales del Distrito, por lo que le otorga un valor especial a Tibanica.

En esta zona se encuentran, hacia la parte oriental tres entradas de aguas combinadas, que afectan la calidad del cuerpo de agua; sin embargo, como se ha señalado anteriormente, estas se eliminarán con las obras de alcantarillado proyectadas. El canal de la zona media, que aporta sus aguas en un área de pastizal de kikuyo, atravesaba anteriormente el humedal para desembocar en el Canal Tibanica. Alrededor de este antiguo canal se evidencia un patrón de zonación en la vegetación presente, así las comunidades dominadas por (i) *L. laevigatum* y *L. giba* y (ii) *P. monspellensis*, *P. hydropiperoides*, *P. clandestinum* sólo se encuentran en el área inmediata al canal y fraccionan el cuerpo de agua en dos áreas que mantienen su comunicación por pequeños pasos hacia el lado oriental, según el nivel de inundación del humedal; las áreas contiguas presentan, a ambos lados, espejo de agua con *L. giba* e islotes dominados por *S. californicus*.

Es interesante anotar que la comunidad dominada por *C. coronopifolia* en asociación con otras especies se encuentra al sur hacia la desembocadura del antiguo canal, mientras al norte está una comunidad dominada por *P. hydropiperoides*, la cual crece preferencialmente en ambientes ricos en nutrientes.

Zonas de recuperación ambiental

El ambiente terrestre del Humedal Tibanica, que se encuentra altamente degradado, corresponde parcialmente a la zona de ronda hidráulica y zona de manejo y preservación ambiental. La transformación de la cobertura de vegetación y características fisiográficas, así como la incompatibilidad de usos que se presentan en esta zona, acentúan la degradación del ambiente acuático, pues incrementa la susceptibilidad a la pérdida de suelos, erosión reticular por pastoreo de animales y encharcamiento por falta de absorción de los excesos de humedad en tiempos lluviosos, lo que aumenta la amenaza por inundación.

En consecuencia, esta zona se propone como dedicada a la recuperación ambiental con tendencia, en el mediano plazo, a la preservación y protección. La recuperación, que constituye una de las posibles finalidades de la restauración ecológica[5], busca el restablecimiento de una o varias funciones del ecosistema, las cuales se han perdido como resultado de alteraciones profundas (degradación) en su estructura y procesos (SDA, 2004). En el ambiente terrestre del humedal se propone, en el corto plazo, una recuperación paisajística para recrear un paisaje visualmente atractivo y, en el mediano y largo, una recuperación ecológica que permita recuperar el ecosistema de modo que se reestablezcan algunos atributos estructurales y funcionales del ecosistema. Lo anterior debe realizarse considerando el contexto urbano en el cual se encuentra inmerso el humedal y los servicios ambientales que debe prestar a los habitantes del área de influencia directa (recreación pasiva y educación ambiental), por lo que no se pretende

[5] La restauración es el restablecimiento artificial total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas; se considera sinónimo de sucesión asistida (Ponce de León, 2000).

devolver la alteración a su estado natural sino a uno con características naturales, pero ante todo funcional.

En la **zona norte de recuperación ambiental del humedal -ZRA$_N$-** se encuentra, bordeando el ambiente acuático un pastizal de kikuyo *P. clandestinum* asociado con *Rumex conglomeratus* y *Polygonum hydropiperoides* (0,80 has); este biotopo se encuentra presente en todas las zonas, pero en esta zona, rodea en su totalidad al ambiente acuático. El área restante corresponde al jarillón y la Alameda El Porvenir (0,27 has) y principalmente, los predios del barrio Manzanares (2,16 has) que están siendo adquiridos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para la recuperación de la ronda y zona de manejo y preservación ambiental del humedal. Sin embargo, en el sector que limita con el canal Tibanica se tiene proyectada la continuación de la Avenida Ciudad de Cali que se conecta con la Avenida Terreros o la Circunvalar del Sur; esta intervención tendría un fuerte impacto sobre el humedal.

El jarillón es, para las tres zonas, parte de la ronda hidráulica hacia el costado occidental del humedal que sirve de límite con el canal Tibanica; está ubicado a 24 m de distancia del humedal aproximadamente. En la actualidad, presenta problemas de inestabilidad y erosión, puesto que fue levantado sin las consideraciones técnicas adecuadas, es muy alto y la profundidad efectiva para penetración de las raíces es baja. Una parte de los materiales con los que fue construido han llegado al cuerpo de agua del humedal contribuyendo a su terrificación.

Tabla IX-7. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de recuperación ambiental del Humedal Tibanica

Tipo de cobertura	Área (has)			
	ZPPA$_N$	ZPPA$_C$	ZPPA$_S$	Total
Pastizal de kikuyo *P. clandestinum* en áreas sedimentadas			0,46	0,46
Pastizal de kikuyo *P. Clandestinum*		1,74	35,71	37,45
Pastizal de kikuyo *P. clandestinum*, *R. conglomeratus* y *P. hydropiperoides*	0,80	0,28	1,31	2,39
Matorral de *B. latifolia* con *S. californicus*		0,60		0,60
Suelos con relleno mixto con *P. clandestinum* y macollas			2,54	2,54
Arbolado de eucalipto		0,01	0,26	0,27
Comunidad arbolitos de *P. serotina*, *V. stipularis*, *P. coccinea*, *H. lanatus*		0,17		
Vías, Alameda y Jarillón	0,27	0,42	0,92	1,61
Zona de adquisición de predios	2,16			2,16
Parqueadero	0,05			
Total	**3,28**	**3,22**	**41,21**	**47,70**

Fuente: Mapa de zonificación ambiental del Humedal Tibanica (IDEA-UN, este estudio).

En la **zona centro de recuperación ambiental del humedal -ZRA$_C$-** se encuentra, al oriente en el límite con el ambiente acuático del humedal, un matorral de *B. latifolia* con *S. californicus* (0,60 has) y, la mayor parte del área dominada por pastizal de kikuyo *P. clandestinum* (1,74 has), al interior del cual se halla una comunidad de arbolitos de *P. serotina*, *V. stipularis*, *P. coccinea* y *H. lanatus* (0,17 has) que enriquecen la estructura, en composición y estratos, del ambiente terrestre del humedal; como límite oriental está la Alameda. Al occidente, por su parte, se encuentra un pastizal de kikuyo *P. clandestinum*, *R. conglomeratus* y *P. hydropiperoides*, que separa el humedal del jarillón y el Canal.

En esta zona la demanda ambiental gira, principalmente, en torno a actividades de recreación activa de estudiantes de colegio y jóvenes que emplean el área de pastizal como cancha de fútbol y espacio para elevar cometas; así mismo, es área de libre

circulación de perros y gatos que afectan la fauna propia del humedal. Esta presión se verá significativamente disminuida con la construcción del parque zonal La Tingua.

En la **zona sur de recuperación ambiental del humedal -ZRA$_S$-** la cobertura de vegetación dominante es pastizal de kikuyo *P. clandestinum* (35,71 has), que corresponde a un estrato herbáceo muy homogéneo. Sólo se encuentra un pequeño parche arbolado de *Eucaliptus sp*. hacia la entrada del canal medio de aguas lluvias, en el límite entre el pastizal y el área de rellenos. Las demás superficies arboladas se ubican en el sector de Potrero Grande, no en el Distrito.

En una gran parte del límite occidental del humedal y en la parte media hacia el sur, en la transición hacia el ambiente terrestre, se encuentra un pastizal de kikuyo *P. clandestinum,* propio de esta zona, en áreas sedimentadas (0,46 has). En los dos casos, esta cobertura se encuentra cercana a canales de entradas de aguas combinadas. Hacia el extremo suroriental, por otra parte, se localizan suelos con relleno mixto cubiertos por *P. clandestinum* y macollas (2,54 has), los cuales son de propiedad de la Fiduciaria Unión pero corresponden a zonas de cesión que están en proceso de entrega a la Defensoría del Espacio Público. Esta área era inundable, pero con el depósito de los escombros fue levantada alrededor de 60 cm de su nivel original, con lo cual se impide, de forma definitiva, el desbordamiento del humedal. Por último, al igual que en las dos zonas anteriores, al costado occidental del humedal, en el límite con el jarillón se encuentra un pastizal de kikuyo *P. clandestinum*, *R. conglomeratus* y *P. hydropiperoides*.

La problemática de esta zona está dada por el depósito ilegal de materiales de relleno y residuos sólidos, que generan conflictos por la incompatibilidad de los usos debido a la alteración de la dinámica hídrica del humedal (desbordamientos). En la jurisdicción de Soacha, es de especial interés el barrio La María donde se ubican recicladores que usan un área verde cercana al humedal para organizar, almacenar y procesar sus materiales, disponiendo de manera inadecuada los residuos sólidos afectando directamente el humedal.

Figura IX-3. Zonificación ambiental del Humedal Tibanica

Régimen de usos

De acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Secretaría Distrital de Ambiente, se propone el régimen de usos para las zonas de manejo ambiental que se presentan a continuación.

- **Zonas de preservación y protección ambiental**: el uso principal de las tres zonas de preservación y protección ambiental es protección de los valores naturales, cuyo uso compatible es investigación; los usos prohibidos son, por su parte, aprovechamiento de agua para uso agropecuario o productivo, recreación pasiva o activa, residencial e institucional, excepto los temas relacionados con educación y seguridad. La zona sur se diferencia de las zonas norte y centro, pues incluye además del uso principal de protección la educación e interpretación ambiental.

    - Esta zona corresponde básicamente a la zona del humedal que se encuentra temporal o permanentemente inundada y en donde se desarrolla una vegetación típica de ambientes acuáticos. Esta es la zona de mayor relevancia para el manejo de Tibanica, pues en ella residen los valores bióticos, ecológicos y culturales que llevaron la declaración del humedal como área natural protegida. De acuerdo a la estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos, en esta zona sólo se puede permitir "la realización de actividades de investigación o las acciones de manejo conducentes a su protección y conservación".

    - Las zonas norte y centro se constituyen, en la actualidad, como zonas de protección estricta, pues albergan las principales poblaciones de avifauna, sitios de anidación y se encuentran en mejor estado de conservación que la zona sur. Estas

zonas se consideran críticas para la protección del ecosistema de humedal, en especial de sus componentes de fauna y flora; en consecuencia, el acceso al público se debe restringir al menos durante ciertos períodos del año. El objetivo de estas zonas es la protección de los recursos bióticos presentes.

- **Zonas de recuperación ambiental**: los usos principales son recuperación ecológica, protección, investigación, educación e interpretación ambiental. Los dos últimos constituyen un uso condicionado para las zonas norte y centro, mientras para la zona sur hacen parte de los usos principales. El uso compatible es recreación pasiva, que se concentra en la zona sur, las dos restantes se mantienen como intangibles. La construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles se ubica en la zona sur en el ámbito de los usos condicionados, incluye obras de ornato y mejoramiento escénico. Los usos prohibidos son agrícola, pecuario, forestal productor o cualquier otro tipo de actividad productiva, recreación activa, residencial de todo tipo e institucional salvo a nivel educativo y de seguridad.

  Esta zona se debe dedicar exclusivamente a la ejecución de actividades de recuperación de especies nativas; sin embargo, es de una duración temporal y su uso estará restringido a la realización de las actividades de manejo de los objetos de recuperación.

  - La zona de tierra firme que se halla contigua al cuerpo de agua o zona del humedal y que una vez se haya recuperado, conforma la zona boscosa de protección del humedal, la cual estará cubierta por vegetación arbórea y arbustiva autóctona. Los objetivos de esta zona son contribuir a la regulación hídrica del humedal y generación de oferta de hábitat y alimento para especies de fauna, nativas y migratorias. Esta franja, debido a las limitaciones en la extensión del área natural protegida, no permite el desarrollo de coberturas boscosas de importancia que consoliden procesos de terrarización; sin embargo, es muy necesario definir esta zona y permitir el desarrollo de una masa arbórea que es de vital importancia para el manejo futuro del humedal, especialmente para la rehabilitación ecológica.

    La función de esta zona es la conservación, por tanto, las actividades permitidas serán la investigación, educación ambiental y recreación pasiva, las dos últimas están condicionadas a la capacidad de carga del humedal.

  - La zona exterior a la zona boscosa de protección del humedal, constituye la zona de recreación pasiva que sirve como escenario para el desarrollo de actividades de recreación al aire libre, como caminatas y recorridos guiados. Se prohíbe el ingreso de vehículos motorizados, bicicletas, actividades de patinaje o correr.

    El sendero empleado para las actividades de educación e interpretación ambiental se localiza entre esta zona y la zona boscosa de protección del humedal, por lo cual su diseño debe estar adaptado a los diferentes ambientes por los cuales circularán los visitantes.

  - En la zona de recuperación ambiental se diferencia una franja de 4 m de ancho para la armonización urbana en todo el límite del humedal, que se encuentra rodeado por la Alameda. Hacia el canal Tibanica se encuentra la zona de conexión ecológica, a través de la ronda hidráulica del canal, que tiene un ancho de 25 m (aprox.) hacia el humedal y se propone que tenga un ancho de 300 m hacia la zona rural de Soacha, con el fin de conectar Tibanica con el Río Bogotá.

En general, se propone que los usos principales sean limitados a las funciones principales de las zonas. En todas las zonas, al menos hacia el límite oriental del Parque Ecológico

Distrital, se realizarán actividades de recreación pasiva, dado que la Alameda constituye el límite actual de las mismas; para lo cual se debe incrementar la cobertura arbórea con especies propias de la cuenca alta del Tunjuelo y establecer una adecuada señalización. Aunque, hasta el momento, se propone que la infraestructura administrativa se localice en las zonas norte y central, se propone el cerramiento total del humedal y en consecuencia, la ubicación de los puntos de acceso y estaciones de vigilancia.

La zona central concentrará la mayor parte de las intervenciones enfocadas a los usos compatible y condicionado, pues se propondrá la continuación de la Alameda El Porvenir entre las zonas norte y central como parte de un sendero de interpretación ambiental; así mismo, la infraestructura administrativa (que se ubicaría en el sector oriental de la zona norte y otro de la zona central), que puede incluir un aula de educación ambiental, espacios requeridos para las actividades de administración y educación ambiental, así como, el mobiliario urbano necesario para el humedal. Esta zona es, en consecuencia, la destinada a uso público.

Es importante, por último, modificar el uso del suelo en el sector de Potrero Grande en la jurisdicción de Soacha, pues constituye un elemento fundamental para la conexión estructural y funcional del Humedal Tibanica con la Estructura Ecológica Principal del Distrito y la Sabana de Bogotá.

Figura IX-4. Régimen de usos del humedal Tibanica

Síntesis de la zonificación ambiental y régimen de usos

De conformidad con el Decreto Nº 062 de 2006, en los humedales del Distrito Capital pueden establecerse las siguientes zonas: (i) Cuerpo de agua y zonas de litorales, (ii) Ronda hidráulica o áreas terrestres consolidadas, (iii) Zona para la protección y preservación ambiental estricta, (iv) Zona para recuperación ambiental de la cobertura vegetal o recuperación de suelos y/o para la recuperación hidrogeomorfológica.

Así mismo, el Decreto Nº 062 de 2006, estableció como régimen de usos de los humedales del Distrito Capital el siguiente: (i) Uso principal (conservación de la biodiversidad, investigación científica regulada, educación ambiental), (ii) Uso condicionado (recreación pasiva contemplativa), (iii) Usos prohibidos (actividades agrícolas, pecuarias, urbanística, recreación activa y los demás usos no consecuentes con su naturaleza).

De acuerdo a lo anterior y a lo establecido en el presente Plan de Manejo Ambiental, se establece la siguiente zonificación que corresponde a las unidades ecológicas de acuerdo al artículo cuarto de la Resolución SDA No. 0334 de 2007.

Tabla IX-8. Tipos de cobertura de vegetación y uso actual en la zona de recuperación ambiental del Humedal Tibanica

Zonas Humedal Tibanica	Unidades ecológicas del Humedal Tibanica	Régimen de usos	Actividades
Cuerpo de agua y zonas litorales para la recuperación hidrogeomorfológica.	**Norte** (1,53 hectáreas correspondientes al 2,23% del área total) **Centro** (4,50 hectáreas correspondientes al 6,86% del área total) **Sur** (11,84 hectáreas correspondientes al 18,60% del área total)	*Uso principal*: protección de los valores naturales. En la zona sur también educación e interpretación ambiental. *Uso compatible*: investigación científica regulada. *Usos prohibidos*: aprovechamiento de agua para uso agropecuario o productivo, recreación pasiva o activa, residencial e institucional, excepto los temas relacionados con educación ambiental y seguridad.	• Acciones de manejo conducentes a su protección y conservación • Recolección de material vegetal para proyectos de restauración ecológica • Acciones de recuperación hidrogeomorfológica, como dragados, modificación de batimetría, conformación de islotes, manejo de ancho, forma, profundidad y pendiente de litorales. • Monitoreo de características y estado de conservación • Proyectos de investigación • Recorridos guiados • Educación y sensibilización ambiental • Control y vigilancia
Ronda hidráulica o áreas terrestres consolidadas para recuperación ambiental de la cobertura vegetal y de suelos	**Norte** (3,28 hectáreas correspondientes al 5,00% del área total) **Centro** (3,22 hectáreas correspondientes al	*Uso principal*: recuperación ecológica, protección e investigación científica regulada; educación e interpretación ambiental en la zona	• Acciones de manejo para la recuperación de especies, hábitat naturales, suelos y vegetación • Recolección de material vegetal para

	4,91% del área total) **Sur** (41,21 hectáreas correspondientes al 72,75% del área total)	sur. *Usos condicionados*: educación e interpretación ambiental en las zonas norte y centro, mientras se recupera el humedal. *Uso compatible*: recreación pasiva contemplativa, que se concentra en la zona sur. *Usos prohibidos*: agrícola, pecuario, forestal productor o cualquier otro tipo de actividad productiva, recreación activa, residencial de todo tipo e institucional salvo a nivel educativo y de seguridad.	proyectos de restauración ecológica • Proyectos de investigación • Monitoreo de características y proceso de recuperación • Recorridos guiados • Educación y sensibilización ambiental • Construcción y mantenimiento de infraestructura básica para los usos principales y compatibles, incluye obras de ornato y mejoramiento escénico • Manejo controlado de cobertura vegetal • Control y vigilancia
Zona para la protección y preservación ambiental estricta	Se incorporan a esta tipo de zona la unidades ecológicas: **Norte** (1,53 hectáreas correspondientes al 2,23% del área total) **Centro** (4,50 hectáreas correspondientes al 6,86% del área total) Una vez se realice la adecuación hidrogeomorfológica del humedal.	*Uso principal:* protección de los valores naturales. *Uso compatible:* investigación científica regulada. *Usos prohibidos:* aprovechamiento de agua para uso agropecuario o productivo, recreación pasiva o activa, residencial e institucional, excepto los temas relacionados con educación ambiental y seguridad.	• Acciones de manejo tendientes a la conservación • Recolección de material vegetal para proyectos de restauración ecológica • Proyectos de investigación • Monitoreo de características y proceso de recuperación • Manejo controlado de cobertura vegetal • Control y vigilancia
Zona para la protección y preservación ambiental estricta	Se incorporan a esta tipo de zona la unidades ecológicas: **Norte** (1,53 hectáreas correspondientes al 2,23% del área total) **Centro** (4,50 hectáreas correspondientes al 6,86% del área total) Una vez se realice la adecuación hidrogeomorfológica del humedal.	*Uso principal*: protección de los valores naturales. *Uso compatible*: investigación científica regulada. *Usos prohibidos*: aprovechamiento de agua para uso agropecuario o productivo, recreación pasiva o activa, residencial e institucional, excepto los temas relacionados	• Acciones de manejo tendientes a la conservación • Recolección de material vegetal para proyectos de restauración ecológica • Proyectos de investigación • Monitoreo de características y proceso de recuperación • Manejo controlado de cobertura vegetal

		con educación ambiental y seguridad.	• Control y vigilancia

10 CAPACIDAD DE CARGA

Carlos Hernández

Cualquier ecosistema tiene una capacidad limitada de oferta de recursos y servicios ambientales que demanda cualquier especie ya sea planta, animal o microorganismo, incluido el hombre. Esta capacidad es determinada por factores como la disponibilidad de espacio, alimento, luz y la competencia ínterespecífica e intraespecífica, así como por factores externos abióticos que son afectados por la actividad de las especies como la producción de desechos metabólicos.

El término "capacidad de carga" se refiere al número de personas que la tierra puede sustentar de manera sostenida, es decir, soportar indefinidamente a un nivel de vida constante sin destruir la base de recursos naturales. Sin embargo, no hay forma de predecir cuán numerosa podría ser la población antes de que llegue a sobrecargar el planeta. Tampoco hay manera de predecir la calidad de la vida en el futuro bajo una variedad casi infinita de supuestos sobre el crecimiento de la población, hábitos de consumo, producción de alimentos, cambios tecnológicos, uso de los recursos naturales, contaminación del aire y del agua, degradación de las tierras y muchos otros factores.

En el caso del Humedal Tibanica, dado que tiene uso restringido por su carácter de área de manejo especial, se definió su uso para recreación pasiva y educación ambiental. Con base en lo anterior se puede equiparar la recreación pasiva al concepto de capacidad de carga turística, el cual es un tipo específico de capacidad de carga ambiental, que representa un número de visitantes por encima del cual las condiciones del ecosistema (área protegida en la categoría de parque ecológico distrital) sobrepasan el nivel de tolerancia y generan un cambio en las características estructurales y funcionales del ecosistema en cuestión, por lo cual este se transforma en otro tipo de sistema generalmente con una estructura biótica más sencilla e inestable.

La capacidad de carga es un concepto relativo que involucra consideraciones de juicio (subjetividad) y científicos, presenta un rango de valores los cuales deben ser asociados a los objetivos de manejo específicos para un área dada (Kuss *et al.*, 1990).

Otro concepto que se maneja para estimar la capacidad de carga es la "Huella Ecológica" de una comunidad humana, grupo de personas o una persona, que se refiere al cálculo de las necesidades que tenemos y los requerimientos de bienes y servicios ambientales, así como de los deshechos que producimos y que el ambiente debe absorber; se expresa en términos de superficie de (ecosistema) terreno necesario para hacer esa actividad. Si eso no cabe en la superficie que dispone, quiere decir que debe ocuparse terreno de otra comunidad o ecosistema. Ese terreno fuera de los límites se conoce como capacidad de carga adquirida (CCA); se calcula que la mayoría de las áreas metropolitanas requieren una CCA altamente mayor al espacio que ocupan. En la zona urbana los habitantes requieren de las áreas distantes para proveerse de alimentos, materiales y agua así como de áreas para la recreación.

La expresión "Huella Ecológica" mide cuántas hectáreas ocupa cada persona para mantener su nivel de consumo y su nivel paralelo de producción de desechos. Se estima que la Huella Ecológica de los 6 billones de humanos en el mundo es actualmente 30 % más grande que todos los recursos que existen[6].

[6] De acuerdo a organizaciones ecologistas como "Earth Day Network" y "Redefining Progress".

Para analizar la sustentabilidad de las zonas es necesario conocer el diagnóstico de los diferentes elementos que conforman el paisaje, tales como las condiciones climáticas, las características del relieve, la potencialidad del sendero ecológico, la estructura de la vegetación y de los cuerpos de agua; se requiere integrar los elementos físicos, bióticos y antrópicos logrando con el conocimiento del funcionamiento de un ecosistema dar el manejo adecuado que garantice el usos sostenible. A través de dicho análisis se logra identificar los procesos o cambios que en un momento dado pueden alterar el funcionamiento del ecosistema para efectuar los correctivos del caso.

El entendimiento de la interacción de la ecología (relación de los factores bióticos con los abióticos) y los factores externos, en una escala temporal y espacial, permite entender y evaluar los impactos que afecten la sostenibilidad del área y dictar las políticas de aprovechamiento, conservación o restauración y con base en esto lograr un desarrollo sostenible en el tiempo y garantizar su permanencia para las generaciones futuras.

En el caso de Tibanica, como se trata de un humedal destinado a la conservación de la biodiversidad se propone que el área de recreación pasiva esté restringido a un sendero interpretativo y el resto del área se destine a la conservación y protección de la biodiversidad (específica, genética y ecosistémica).

Se propone que el sendero interpretativo cuente con unos sitios (sectores) donde el visitante podrá conocer algo referente al humedal (especies y funcionamiento del ecosistema), a la estructura ecológica y a la cultura. En estos sitios el visitante podrá interactuar con artefactos que le suministren información sobre aspectos concretos del humedal; permaneciendo en ese sitio por un tiempo determinado. Los visitantes que no deseen detenerse en los sitios mencionados podrán caminar por el sendero. Esto implica que los visitantes deberán moverse por el sendero en grupos con un guía que suministre las explicaciones y participe en el control de los visitantes para que permanezcan en las zonas permitidas. El sendero combinará tipos diferentes de materiales, puentes, zonas de tierra, diques, zonas abiertas y bajo sombra de árboles.

Estimación de la capacidad de carga

La manera que han propuesto para calcular la capacidad de carga de un ecosistema requiere del cálculo de dos aspectos denominados: Capacidad de Carga Física (CCF) y Capacidad de Carga Real (CCR).

Capacidad de Carga Física (CCF): es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Se expresa por medio de la siguiente fórmula:

$$CCF = \frac{V}{a} \cdot S \cdot t$$

Donde:

V/a = visitante/área ocupada

S = superficie disponible para uso público, no es el área total del humedal (aproximadamente 23 Ha), se refiere al área del sendero interpretativo con los sitios de observación y/o juegos interactivos.

t = tiempo necesario para ejecutar la visita según el tipo de visitante A) los caminantes y B) los turistas (se estima para un caminante unas 2 horas y para un turista unas 2:30 horas). El máximo son tres (3) horas.

El cálculo se basa en los siguientes criterios y supuestos básicos:

- Un visitante requiere de 12 m^2 (valor estándar recomendado) para moverse libremente sin causar interferencia a los demás (V/a= visitante/área ocupada).
- La superficie disponible para cada sector se determina por la condición del sitio evaluado, teniendo en cuenta los factores físicos o las limitaciones impuestas por razones de seguridad o fragilidad. El área (longitud del sendero ancho del sendero y área de los sitios donde se tiene los juegos interactivos) se estima en 4.000 m^2 y se proponen sitios de observación.
- El factor tiempo esta en función del horario de visita y del tiempo real que necesita para visitar el sitio, donde el horario de visita es de 9 horas (7:00 a 17:00) y el tiempo real de visita es de 3 horas, por lo tanto una persona podría realizar 3 visitas por día.

$$CCF = \frac{V}{a} \cdot S \cdot t$$

$$CCF = \frac{1}{12m^2} \times 4.000m^2 \times 3{,}0 \text{ visitas/día/visitante}$$

CCF = **1.000** *visitas/día/visitante*

Capacidad de Carga Real (CCR): es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlos a factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas y sociales.

La CCR puede expresarse con la fórmula general siguiente:

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FC1}{100} \times \frac{100 - FC2}{100} \times \frac{100 - FCn}{100}$$

Donde *FCn* es un factor de corrección expresado en porcentaje.

Cada sitio evaluado está afectado por un grupo de factores de corrección asociados a las condiciones y características propias de cada sitio.

Los factores de corrección se expresan en términos de porcentaje y se calcularon con la fórmula general:

$$FC = \left(\frac{Ml}{Mt}\right) \times 100$$

Donde: *FC* = factor de corrección

Ml = magnitud limitante de la variable

Mt = magnitud total de la variable

Para definir los factores de corrección se tuvieron en cuenta los siguientes criterios generales los cuales incrementan la importancia para la conservación de cada sector:

- Mientras se restaura el ecosistema de humedal se debe restringir el número de visitantes y no permitir el ingreso de animales domésticos y el uso del espacio debe ser para recreación activa.
- Una vez se logre la restauración del humedal, se debe tener especial cuidado con las especies amenazadas, no se debe afectar el hábitat, las fuentes de alimento ni perturbar sus sitios de reproducción y refugio.
- Presencia y numero de especies: endémicas, avifauna, mamíferos, reptiles y anfibios.
- Impactos de la actividad humana: tráfico vehicular, iluminación nocturna, ruidos producidos por los visitantes, residuos de alimentos que dejan los visitantes y los vendedores ambulantes.
- Estacionalidad: épocas de lluvias y sequía, temporadas de reproducción, especies migratorias.
- Disturbio de fauna: factores externos e internos.
- Condiciones ambientales: clima, ambiente urbano, ambiente de seguridad.
- Biotopos presentes en el humedal: acuático, anfibio y terrestre.
- Los criterios básicos de conservación, la preservación de la biodiversidad ecosistémica y de las especies, lo mismo que la fragilidad de los mismos, sustentado en el principio de precaución.

Propuesta de factores:

- Presencia de especies endémicas en el sector
- Temporadas de reproducción
- Ruidos producidos por los visitantes
- Residuos de alimentos que dejan los visitantes
- Disturbio de fauna por factores externos como ruido de tráfico
- Disturbio de fauna por factores externos como iluminación de tráfico, ruido automotor, emisión de gases, atropellamiento de fauna
- Épocas de llegada de aves migratorias (posiblemente invertebrados migratorios)
- Condiciones de clima (época seca y húmeda, época de vientos y calmas)
- Ambiente urbano en La Alameda, parques de recreación activa
- Ambiente de seguridad (ausencia de cazadores humanos y animales domésticos) para la fauna
- Actividades de mantenimiento de los cuerpos de agua y vegetación terrestre, limpieza de filtros de las alcantarillas

Tabla IX-9. Estimación de capacidades de manejo para diferentes actividades

Actividad	Capacidad de manejo (%)	Capacidad de carga efectiva (Visitantes/3hora)	Capacidad de carga efectiva (Visitantes/Día)	Capacidad de carga efectiva (Guías/Día)
Caminata	30	330	1.000	6
Educación ambiental	35	335	1.000	30
Turismo especializado	35	335	1.000	30

	100	335	1.000	30

Capacidad de manejo (%)	Capacidad de carga efectiva (Visitantes/3hora)	Capacidad de carga efectiva (Visitantes/Día)	Capacidad de carga efectiva (Guías/Día)
100	1.030	1.000	30

Especificaciones:

- El horario de visitas en un día y a lo largo de la semana debe ser regulado, se propone un horario de 7:00 a.m a 5:00 p.m. abierto de miércoles a domingo, destinando lunes y martes para mantenimiento.
- Un guía puede manejar grupos 10 a 15 personas, durante tres (3) horas, si cada visitante paga $1.000, el guía se gana $10.000 a $12.000 por circuito en el día puede ganar $36.000.

  Se puede hacer cobro diferencial, por ejemplo: (a) Habitantes de la zona de influencia del humedal pagan $500, (b) Otros habitantes de Bogotá $1.000, (c) Extranjeros pagan $3.000, (d) Niños menores de 6 años no pagan, (e) Personas mayores de 60 años no pagan, (f) Personas que colaboran con actividades de mantenimiento, control, vigilancia no pagan (tienen un carnet).

Este análisis preliminar permite conocer el número de visitantes que el sendero puede aceptar bajo las condiciones óptimas, con lo cual se establece que los grupos serán de 10 visitantes (máximo 15), acompañados por un guía y con un espaciamiento mínimo de 15 minutos entre un grupo y otro (tiempo estimado para cada sitio donde se encuentren artefactos o juegos interactivos o interpretativos del humedal).

La capacidad de carga permisible toma en cuenta el límite aceptable de uso, al considerar la capacidad de manejo de la administración del área, la cual cambia al modificarse la capacidad de manejo administrativa o por acondicionamiento del sendero ecoturístico. Es el límite máximo de visitantes que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas (Cifuentes, 1992).

La capacidad de manejo se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos, en donde intervienen variables como personal que realice funciones de control y vigilancia, respaldo jurídico, políticas institucionales, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, mantenimiento de la infraestructura, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable (Cifuentes, 1992).

Para que la capacidad de manejo sea del 100%, la capacidad de carga permisible será igual a la capacidad de carga real y en ningún momento los impactos generados serán significativos.

El objetivo de esta propuesta es impulsar la recreación pasiva, educación y ecoturismo como una alternativa para un desarrollo sustentable del Humedal Tibanica y su área de influencia, para lo cual se hace necesario evaluar la capacidad de carga de manejo que éste puede aceptar y estimar el impacto ambiental que ocasionaría los visitantes, para hacer los correctivos del caso. Por tanto, la capacidad de carga es una estrategia potencial para reducir los impactos de la recreación de los visitantes en áreas naturales protegidas (Boo, 1990).

11 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá. 344p.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 469 del 23 de diciembre de 2003 “por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”. Bogotá. 229p.

Boo, E. 1990. Ecoturismo: Potenciales y escollos. World Wildlife Fund & The Conservation Foundation. Washington, D.C.

Cifuentes, M. 1992. Determinación de la Capacidad de carga turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 22p.

SDA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2004. Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA. Bogotá. 88p.

Ecology and Environment Inc. e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental del Humedal de Tibanica – Potrero Grande Tomo 5 – Anexo No. 8. *En*: Ecology and Environment Inc e Hidromecánicas Ltda. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá D.C.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Conservación Internacional de Colombia. (sin fecha). Estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos. Bogotá. 137p.

Kuss, F.; Graefe, A. y Vaske, J. 1990. Visitor Impact Management. National Parks and Conservation Association. 256 p.

Márquez, G. (*director del estudio*) 1996. Ecosistemas estratégicos colombianos. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 122p.

Márquez, G. 2003. Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia* 133: 87-103. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2005. Guía para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales. Documento borrador de discusión, elaborado por la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Febrero de 2005.

Ponce de León, E. (*editora*). 2000. Memorias del Seminario de restauración ecológica y reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fundación Friederich Ebert de Colombia FESCOL, Foro Nacional Ambiental y GTZ. 2 y 3 de diciembre de 1999. Bogotá. 385p.

Ramsar. 1996. Resolución VI.1 – Definición de trabajo de características ecológicas, lineamientos para describir y mantener las características ecológicas de los sitios

incluidos en la lista, y funcionamiento del registro de Montreaux. 6ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Brisbane, Australia. 19 al 27 de marzo de 1996. 10p.

Ramsar. 2002. Resolución VIII.14 – Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. “Humedales: agua, vida y cultura”. 8ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España. 18 al 26 de noviembre de 2002. Documento electrónico. 40p.

ACTIVIDADES DE GESTIÓN Y PROPUESTAS PLANTEADAS AL MUNICIPIO DE SOACHA

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN CON LA ALCALDÍA DE SOACHA 5

Reunión interinstitucional nº. 1 5

Reunión interinstitucional nº. 2 6

Reunión interinstitucional nº. 3 9

3 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA QUE SE VIENEN ADELANTADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TIBANICA Y REQUERIMIENTOS AL MUNICIPIO DE SOACHA 12

Modificaciones propuestas al trazado de las vías avenida Ciudad de Cali y avenida Circunvalar del Sur (antigua Avenida Terreros) 12

Modificaciones propuestas a los Planes Maestros de Alcantarillado en los municipios de Bosa y Soacha 13

4 PROPUESTA DE CONECTIVIDAD ENTRE EL HUMEDAL TIBANICA Y POTRERO GRANDE (SOACHA) 17

Requerimientos específicos de la alcaldía de Soacha con el fin de posibilitar la conectividad ecológica 18

5 PROYECTOS FORMULADOS PARA EL MUNICIPIO DE SOACHA 20

Proyecto 1. Reubicación, capacitación y tecnificación de la actividad de reciclaje que se desarrolla en el barrio La María (jurisdicción de Soacha) 20

Proyecto 2. Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas que propicien la conectividad ecológica de los humedales Tibanica y Potrero Grande..... 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Propuesta de modificación al trazado de las avenidas Ciudad de Cali y Circunvalar del Sur 13

Figura 2. Esquema de entradas y salidas de agua del Humedal Tibanica..... 16

Figura 3. Propuesta de conectividad ecológica del Humedal Tibanica 19

1 INTRODUCCIÓN

Por estar el Humedal de Tibanica ubicado entre el municipio de Soacha y la localidad siete de Bosa, UPZ 85 en el Distrito Capital, resulta de vital importancia la participación del municipio de Soacha en el proceso de formulación del Plan de Manejo del Humedal Tibanica. En desarrollo del convenio entre el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional IDEA-UN y la SDA para la formulación del plan, el equipo de trabajo del IDEA, en coordinación con la SDA, convocó a los funcionarios de la dirección ambiental de la alcaldía a participar en la discusión, concertación y coordinación de los programas y proyectos de intervención propuestos para el humedal, con este propósito se realizaron tres reuniones formales con funcionarios de la Alcaldía de Soacha, dos recorridos por el área de influencia del humedal ubicada en jurisdicción de Soacha y dos visitas a diferentes oficinas de la alcaldía en busca de información.

Las primeras reuniones tuvieron como propósito dar a conocer los objetivos y alcances del Plan de Manejo del Humedal Tibanica, en reuniones posteriores se analizaron aspectos centrales para la formulación del plan como eran: las implicaciones de la eliminación del carreteable que comunica a Bosa con Soacha; la incorporación del área de Potrero Grande al Humedal de Tibanica; las propuestas para establecer la conectividad ecológica entre el área del humedal ubicada en jurisdicción de Soacha y el Río Bogotá y la legalidad de los predios del barrio la María, ubicados en el área de influencia del humedal y que actualmente son ocupados por los recicladores.

El tema de los recicladores reviste especial importancia, ya que se trata de un grupo aproximado de cincuenta familias que desarrollan la actividad de reciclaje en la zona de ronda del Humedal Tibanica, limítrofe con el barrio La María, área que es utilizada como punto de acopio, separación de basuras y zona para el pastoreo de sus animales.

En búsqueda de una solución al problema del reciclaje en la zona de ronda, el grupo de trabajo del IDEA-UN se reunió en tres oportunidades con los recicladores y en estas ocasiones ellos manifestaron su interés por mejorar sus condiciones de vida y la necesidad de separar su actividad productiva de sus sitios de vivienda, así como la importancia de tecnificar su actividad.

Adicional al problema de residuos sólidos generados por los recicladores, existe un conflicto por saneamiento de predios en un área aproximada de 4.849 m^2, con un perímetro de 332 m, ubicadas en la zona verde cercana al humedal, incluyendo la zona de la Alameda El Porvenir, frente al barrio La María. En esta zona han sido vendidos aproximadamente 50 predios (presumiblemente por urbanizadores piratas), ubicados en zona de uso público y protección ambiental, dichos predios actualmente no aparecen registrados en Catastro Municipal de Soacha y actualmente cursa un proceso jurídico a través del cual los compradores buscan recuperar su dinero o ser reubicados.

En todas las reuniones el equipo de trabajo dio a conocer las inquietudes y propuestas con relación a estos temas cruciales, con el fin de buscar mecanismos de coordinación y concertación que permitieran incluir en el Plan de Acción proyectos de intervención tendientes a solucionar los problemas identificados en la jurisdicción de Soacha.

Finalmente, y a pesar de la voluntad y colaboración decidida que prestaron algunos funcionarios de la dirección ambiental de la alcaldía para que el proyecto conjunto fuera posible, no se lograron establecer compromisos claros que permitieran evidenciar la

voluntad del alcalde por adelantar los proyectos formulados. Tampoco fue posible durante el desarrollo del proyecto, establecer mecanismos de coordinación y concertación entre la Alcaldía de Soacha y la SDA para adelantar acciones.

El presente documento contiene las actas de las reuniones en donde se evidencian las actividades de gestión adelantas con la Alcaldía de Soacha; una propuesta de modificación de las obras de infraestructura que se vienen adelantado en el área de influencia del Humedal Tibanica; una propuesta de conectividad entre el Humedal Tibanica y Potrero Grande (Soacha) y los perfiles de proyectos a ejecutar en el municipio de Soacha.

2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN CON LA ALCALDÍA DE SOACHA

En desarrollo del Plan de Manejo del Humedal Tibanica, el equipo de trabajo del IDEA-UN en coordinación con el equipo interventor de la SDA, realizó tres reuniones formales con funcionarios de la Alcaldía de Soacha, dos visitas a diferentes dependencias de la Alcaldía para recopilar información y en dos oportunidades se reunieron la directora del equipo IDEA, con Consuelo Pérez, coordinadora de la Dirección Ambiental de la Alcaldía, para aclarar dudas con relación a los temas que siempre fueron centrales en las discusiones con la Alcaldía de Soacha como son: las implicaciones de la eliminación del carreteable que comunica a Bosa con Soacha; la conectividad del área de Potrero Grande con el Humedal de Tibanica; propuestas para establecer la conectividad ecológica, a través del humedal, entre Soacha y Bogotá y la legalidad de los predios del barrio la María, ubicados en el área de influencia del humedal y que actualmente son ocupados por los recicladores. A continuación se presentan las actas de las tres reuniones formales que se adelantaron con la alcaldía.

Fecha	**Julio 28 hora 11:00 a.m.**
Lugar	Alcaldía de Soacha
Participantes	Elizabeth Valenzuela, IDEA-UN
	Carmenza Castiblanco, IDEA-UN
	Heliodoro Arguello, IDEA-UN
	Luz Stella Rey, SDA
	Johann Roa, Ambiental Alcaldía de Soacha
	Sonia Magali López, CAR
	Beatriz Chaparro, CAR
	Maria del Carmen Pérez, SDA
	Directora de la Oficina de Planeación de la Alcaldía

REUNIÓN INTERINSTITUCIONAL NO. 1

Objetivo de la reunión

Presentar a los funcionarios de la dirección ambiental de la alcaldía, el equipo de trabajo del IDEA-UN encargado de elaborar el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica; presentar los objetivos y alcances del plan y resolver algunas inquietudes con relación a los siguientes temas:

a) Información sobre el proyecto de Plan Maestro de Alcantarillado que viene adelantado la Alcaldía de Soacha con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
b) Información sobre el uso y legalidad del carreteable que atraviesa el humedal.
c) Información sobre control de efluentes generados por la marmolería ubicada en jurisdicción de la CAR.
d) Aclaración sobre la propiedad de Potrero Grande, se tiene la duda si estos predios continúan siendo propiedad del municipio.
e) Situación legal de los predios ubicados en el barrio la Maria, en donde se ubica el grupo de recicladores.

Desarrollo de la reunión

El equipo del IDEA hizo la presentación general del proyecto de Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, con el fin de contextualizar a los asistentes por parte de la Alcaldía Municipal de Soacha y de la CAR de los antecedentes y alcances del proyecto.

La directora de la Secretaría Distrital de Planeación informa que en el Plan de Desarrollo de Soacha se tiene planeado corregir la infraestructura del sistema de drenaje de alcantarillado, que Tibanica pertenece a la troncal de alcantarillado y Soacha tiene a su cargo la construcción de redes menores para conducir las aguas que van al colector Río Claro, en donde se tiene proyectada la construcción de un canal abierto, comenta que las obras de infraestructura que actualmente se están ejecutando o que van a ser ejecutadas en las áreas de influencia del humedal y específicamente en el sector de los Olivos y Cazucá, afectan desde la represa terreros hasta el humedal. El equipo del IDEA pregunta si es posible acceder a la información cartográfica de estas obras. Adicionalmente, comenta que se van a invertir 400 millones de pesos en colectores secundarios y 1000 millones de pesos en la construcción del canal abierto. Aclara que el colector Olivos derecho también se va construir con inversión del municipio. La construcción de las troncales se realiza con cofinanciación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

1. Sobre el carreteable, Johann Roa afirma que actualmente es una vía peatonal, que presta servicio para sacar la leche en un carro de una firma pasteurizadota de una finca cercana.

2. Con relación a los efluentes de la marmolería, las funcionarias de la CAR comentan que dicha conexión fue cerrada y que estos vertimientos ya no van al humedal.

3. No hay claridad si la totalidad de los predios de Potrero Grande continúan siendo propiedad del municipio de Soacha, se observaron algunos planos y se reconocieron aquellos predios que continúan siendo propiedad del municipio.

4. No hay claridad sobre la situación legal de los predios de la Maria ubicados en la zona de ronda.

Finalmente, se pactó una próxima reunión con los funcionarios de la Secretaría Distrital de Planeación, para observar la cartografía y ubicar los predios de Potrero Grande que pertenecen al municipio.

A las 12:30 del día se dió por terminada la reunión.

REUNIÓN INTERINSTITUCIONAL NO. 2

Fecha	**Octubre 25 de 2005, 9:00 a.m.**
Lugar	Alcaldía Municipal de Soacha
Participantes	Carmenza Castiblanco, IDEA-UN
	Heliodoro Argüello, IDEA-UN
	Elizabeth Valenzuela, IDEA-UN
	Omar Veintimilla, Alcaldía de Soacha
	Edwin Mancilla R., Alcaldía Municipal de Soacha
	Consuelo Pérez R., Alcaldía Municipal de Soacha

	Edgar A. Facundo Q., Alcaldía Municipal de Soacha
	Mario Vargas Ruiz, Alcaldía de Soacha
	Francy Parraga, Secretaría Planeación -Alcaldía Municipal de Soacha
	Sandra Bacca M., Secretaría Planeación -Alcaldía Municipal de Soacha

Objetivo de la reunión

Presentación por segunda vez del plan de acción del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Humedal Tibanica a un amplio número de funcionarios de la Alcaldía Municipal de Soacha para discutir en conjunto los proyectos planteados, en especial, aquellos que requieren de la coordinación interinstitucional con la Alcaldía de Soacha y/o de intervenciones en el municipio de Soacha.

Desarrollo de la reunión

1. Presentación de la propuesta del plan de acción del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Humedal Tibanica

   La profesora Carmenza Castiblanco presentó los objetivos generales y específicos, programas y proyectos del plan de acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, empleando ayudas audiovisuales (presentación en power point).

2. Discusión sobre los proyectos del Plan de Manejo Ambiental en el Municipio de Soacha

   En este punto, hay dos áreas del municipio de Soacha que se incorporan a la propuesta del PMA: (i) el área del barrio La María que, aunque hace parte del área de influencia directa Humedal Tibanica, se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Soacha, donde se desarrolla parte de la actividad de un grupo de recicladores y existe, por tanto, un conflicto de uso si el área se adhiere al Parque Ecológico Distrital y (ii) el área se encuentra ubicada al sur de Tibanica entre la zona urbana del municipio y el canal Tibanica, anteriormente inundada, que se propone sea incorporada al humedal como parte de la propuesta encaminada a restaurar la conectividad ecológica (ver mapa siguiente).

Por otra parte, la intervención se centró en dos temas: (i) adecuación hidráulica y (ii) conectividad ecológica del Humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande, este último en jurisdicción del municipio de Soacha.

A continuación, se presentan los principales elementos discutidos en la reunión y las conclusiones y acuerdos establecidos.

a) Adecuación hidráulica: con relación a las entradas de agua, se sugiere revisar las cotas de los colectores del alcantarillado pluvial de Soacha (Olivos y La Despensa) para mirar la viabilidad de proponer entradas de agua a Potrero Grande. Se recomienda que el IDEA-UN se comunique con el Ing. Jorge López de la Dirección Red Troncal de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para aclarar este punto; de igual forma, comunicarse con Fabio López –zona 5 del la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para revisar el plan de inversión en la zona.
   Sobre la propuesta de eliminar el carreteable, los representantes de la Alcaldía Municipal de Soacha consideran que esta acción debe llevarse a cabo, como condición para la recuperación del humedal.

b) Uso de Potrero Grande: el porcentaje de área inundable Potrero Grande destinado para conservación y parque de recreación activa ya fue definido por la CAR, entidad que resaltó la importancia ambiental, histórica y ecológica de este humedal ante la Alcaldía de Soacha y limitó su uso para construcción. La proporción está alrededor de 60:40 o 70:30, los valores exactos serán comunicados posteriormente al IDEA-UN.

c) Conectividad ecológica con la EEP: frente a la propuesta de ampliar la ronda hidráulica del canal Tibanica de 15m (actualidad) a 300m, los representantes de la Alcaldía Municipal de Soacha encuentran que esta propuesta es ambiciosa, implica altos costos en compra de predios y negociación con los dueños de las fincas; sin embargo, se sugiere que el IDEA-UN se comunique con el Ing. Jorge López de la Dirección Red Troncal de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Se recuerda que en las fincas del sector de Potrero Grande hay proyectos urbanísticos aprobados, cuyas licencias ya se vencieron. Adicionalmente, dado que se está revisando el POT, el uso de este suelo se puede modificar.

   Se propone, por otra parte, estudiar la posibilidad de ampliar la sección hidráulica de la quebrada Tibanica para contar con una mayor zona de afectación, una ronda hidráulica más amplia. La ronda debe entenderse también como parte de la zona de amortiguación, más si se tiene en cuenta que la Av. Circunvalar del Sur se construirá en esta área.

d) Zona del barrio La María: se presentó a la Alcaldía Municipal de Soacha la propuesta de realizar una reubicación de la actividad del reciclaje, la construcción de una bodega y sitio de parqueo, así mismo, es necesario iniciar el proceso de saneamiento de los predios (aprox. 49 predios) por parte de la oficina jurídica de la Alcaldía Municipal de Soacha. Para adelantar este proceso, se deberá revisar el registro 1 y 2 en Catastro de Soacha con el fin de establecer el estado de los predios, tenencia, legalidad, entre otras características.

e) Eliminación del carreteable: la existencia del carreteable constituye una amenaza para la conservación del Humedal Tibanica; si bien, en el corto plazo se puede restringir el acceso de vehículos y el uso del carreteable, así como su amplitud, en el largo plazo, cuando se construya la Avenida Circunvalar del Sur constituye una posible vía para la conexión con Bosa. En consecuencia, dado que prima el bien público sobre el privado (propietarios de fincas en Soacha), el IDEA-UN recomienda eliminar el carreteable como vía que fragmenta el Humedal Tibanica.

   Esta discusión está soportada en el cuadro de ventajas y desventajas del carreteable entregado en la reunión del 19 de octubre (Acta No. 3).

f) Sendero: el IDEA-UN presenta 3 opciones de diseño del sendero interpretativo, como sendero perimetral, sendero circular paralelo al humedal en la zona oriental de la ronda del mismo y sendero circular que atraviesa el humedal aprovechando la infraestructura existente del carreteable.

   Se considera que el sendero perimetral constituye la mejor opción, dadas las condiciones del humedal en su zona norte (por ejemplo, zonas de anidación de aves) que no deben ser perturbadas, en la medida de lo posible; esta zona norte se considera de conservación estricta, al menos, durante un período de tiempo considerable en el cual se recupere el humedal.
   Respecto a la opción del sendero que atraviesa el humedal, se decide no continuar desarrollando esta opción, teniendo en cuenta, la recomendación técnica del IDEA-UN de eliminar el carreteable.

g) Cerramiento: queda sin resolver la pregunta sobre los límites del cerramiento perimetral del humedal en el sector de la zona verde que es jurisdicción del municipio de Soacha, esto es, si se incluye este sector en el cerramiento o se siguen los límites del predio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Compromisos

El IDEA-UN se compromete a adelantar las reuniones planteadas para aclarar los aspectos relativos al alcantarillado en el municipio de Soacha.

Aclaraciones posteriores a la reunión

Las proporciones del área de Potrero Grande destinadas a uso y conservación no fueron comunicadas al IDEA-UN durante el período de formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, aunque en otras oportunidades se estableció comunicación directa con la CAR.

REUNIÓN INTERINSTITUCIONAL NO. 3

Fecha	**Noviembre 25 de 2005, 9:00 a.m.**
Lugar	Humedal Tibanica
Participantes	Elizabeth Valenzuela, IDEA-UN
	Carmenza Castiblanco, IDEA-UN
	Miguelángel Bettín, IDEA-UN
	Luz Stella Rey, SDA
	Angel Triana, EAAB
	Byron Calvachi, EAAB
	Sergio A. Rodríguez, EAAB

	Sonia Magalie López, CAR
	Beatriz Chaparro, CAR
	Consuelo Pérez, Alcaldía Municipal de Soacha
	Jesús Ochoa, Alcaldía Municipal de Soacha
	John Mario Vargas, Alcaldía Municipal de Soacha

Objetivo de la reunión

Presentación del Plan de Acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica a la Alcaldía Municipal de Soacha, con énfasis en los proyectos de intervención física en Soacha o que requieren coordinación interinstitucional con el Distrito, en especial con la SDA.

Desarrollo de la reunión

Luz Stella Rey realizó la presentación general del proyecto de Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, con el fin de contextualizar a los asistentes por parte de la Alcaldía Municipal de Soacha de los antecedentes y alcances del proyecto.

A continuación, el equipo IDEA-UN realizó la presentación de los aspectos del PMA relevantes de coordinación interinstitucional entre el Distrito y Soacha:

1. Obras de adecuación hidráulica, se hizo énfasis en las entradas de agua y la eliminación del carreteable.

   Con relación a las entradas se señaló que éstas derivan de los colectores pluviales de alcantarillado de Bosa y Soacha. En el caso específico de este último municipio, el colector Olivos I sector llevaría sus aguas al Humedal Tibanica y los colectores Los Olivos y La Despensa al Humedal Potrero Grande; se aclaró que se adecuarán sistemas de biofiltro para asegurar una buena calidad del agua que ingrese al humedal.

   Respecto al segundo aspecto, se comunicó que, de acuerdo al diagnóstico técnico realizado por el IDEA-UN, la visión institucional de las entidades del Comité de Alerta Amarilla y de la comunidad que participó en la formulación del Plan de Manejo Ambiental (se incluye habitantes de la localidad de Bosa, del Distrito Capital y del municipio de Soacha), se decidió eliminar el carreteable. Los principales soportes técnicos de esta decisión radican en la prevalencia de los derechos públicos sobre los privados y la necesidad de recuperar y conservar el humedal que posee una problemática ambiental compleja en la actualidad, y en la cual la permanencia del carreteable constituye una fuerte amenaza en el marco del desarrollo urbanístico proyectado en la zona.

2. Conectividad ecológica con el área inundable Potrero Grande y el Río Bogotá a través de la ronda de la quebrada (canal) Tibanica de los predios del municipio de Soacha. La primera requiere la asignación de un uso de conservación como humedal en el POT de Soacha, su declaración como área protegida y posteriormente, formulación de su plan de manejo ambiental. La segunda propuesta de conectividad requiere la protección efectiva de la ronda de la quebrada (y su ampliación, en lo posible) a través de la declaración de un área de manejo especial o la aplicación de incentivos económicos a los propietarios de las fincas.

3. Proyecto de capacitación, tecnificación y reubicación de la actividad del reciclaje en La María. Aunque este barrio está ubicado en el municipio de Soacha, debido al nivel de afectación del humedal que se genera por la actividad de reciclaje adelantada y al nivel de compromiso por parte de la comunidad de este barrio, se incorpora este proyecto en el Plan de Acción.

Frente a la propuesta, el señor Alcalde Padre Jesús Ochoa, señaló que las decisiones respecto a las obras de alcantarillado deben tomarse en conjunto con la EAAB, para no desconocer los programas y alcances de los proyectos que adelanta esta entidad.

Con relación a los recicladores, comentó que había realizado una reunión en la cual se discutió la posibilidad de hacer un barrio-taller para la actividad de reciclaje, conseguir maquinaria para peletizar el plástico, la capacitación del SENA y construir una bodega, sobre esta última anotó que su construcción es posterior al desarrollo de conciencia y experiencia de los recicladores como empresa.

Por otra parte, señaló que la CAR es un actor importante que debe ser invitado a participar en el proyecto que se adelante en el área inundable de Potrero Grande, también que la comunidad, la empresa de aseo, el contratista que adelanta la revisión del POT del municipio de Soacha, la EAAB y la Secretaría de Planeación de la Alcaldía Municipal de Soacha deben ser partícipes desde el comienzo para evitar futuros errores.

Por último, sobre la financiación del PMA Tibanica y Potrero Grande en jurisdicción de Soacha señaló que se realizará con recursos del municipio y otras fuentes de cooperación internacional.

3 PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA QUE SE VIENEN ADELANTANDO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL TIBANICA Y REQUERIMIENTOS AL MUNICIPIO DE SOACHA

En desarrollo del proyecto "Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica", el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia atendiendo una solicitud de la SDA elaboró el presente documento de propuesta de modificación de obras de infraestructura que se vienen adelantado en el área de influencia del Humedal Tibanica y requerimientos al municipio de Soacha. Aunque estas propuestas se incluyen en el documento final del Plan de Manejo Ambiental de Tibanica, se entregan en esta fecha dado el nivel de afectación que las obras tendrían sobre el ecosistema del humedal y la posibilidad actual de gestionar modificaciones con las diferentes instituciones, según lo expresado en reuniones de coordinación interinstitucional para la formulación del plan.

MODIFICACIONES PROPUESTAS AL TRAZADO DE LAS VÍAS AVENIDA CIUDAD DE CALI Y AVENIDA CIRCUNVALAR DEL SUR (ANTIGUA AVENIDA TERREROS)

Los proyectos de construcción y ampliación de nuevas vías pueden generar potenciales riesgos ambientales y sociales, algunos relacionados con las actividades mismas de ejecución de las obras y otros relativos a la proyección de diseño y trazado de las vías. En algunas ocasiones, las vías se proyectan sobre espacios de uso público o dedicados a la protección y conservación ambiental, como es el caso de los humedales. Por otra parte, a la par con los proyectos de infraestructura vial se desarrollan procesos acelerados de urbanización y de construcción de infraestructura urbana que pueden poner en peligro la conservación de ecosistemas urbanos estratégicos. Un objetivo central del Plan de Manejo Ambiental es identificar los potenciales impactos negativos y proponer acciones o medidas dirigidas a prevenir y/o mitigar tales acciones.

Después de revisar la información enviada por la Secretaría Distrital de Planeación sobre el estado actual de diseño de la Avenida Ciudad de Cali entre las Avenidas Primero de Mayo y la Avenida Circunvalar del Sur (antigua Avenida Terreros), se verifica que la primera corresponde a una vía perfil tipo V-2 de 40 m de ancho, que limita con el Humedal Tibanica por el noroeste a 11 m en el punto más cercano, es decir, cruza la zona de ronda del humedal. En reunión sostenida el pasado 19 de octubre de 2005 con funcionarios del IDU, se aclaró que está proyectado para el año 2008 continuar la construcción de la avenida Ciudad de Cali hasta su intersección con la avenida San Bernardino, dejando en claro que la construcción del resto del trazado hasta la intersección Avenida Circunvalar del Sur está planteada en el largo plazo (aproximadamente año 2016) y para este tramo actualmente no se cuenta con diseños definitivos. En estas circunstancias, es factible modificar el trazado de la vía, de tal forma que no genere impactos negativos al humedal.

Con base en la información anterior, en el marco del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, se sugiere modificar el trazado actual de la vía, el cual en estos momentos utiliza los predios adquiridos por el Colector Piamonte hasta su descarga en el canal Tibanica. Se propone modificar el trazado de la siguiente forma: continuar el trazado del Colector Piamonte hasta la intersección con el Colector Los Laureles, para seguir el trazado del interceptor Tunjuelo Bajo Izquierdo y finalmente continuar su trazado por el colector La Esperanza, cruzando el canal Tibanica Gravedad para concluir 100 m al occidente del mismo (ver Figura 1).

Con relación al paso de la avenida Ciudad de Cali por el canal de Tibanica, debe considerarse la posibilidad de construir un puente elevado sobre el canal para dejar pasar el corredor de conectividad ecológica sin interrupción.
Por otra parte, respecto a la Avenida Circunvalar del Sur (antigua Avenida Terreros), la Secretaría Distrital de Planeación informó que a la fecha esta vía no cuenta con los estudios y diseños geométricos definitivos. El perfil proyectado de la vía corresponde a una vía tipo V-1 de 60 m de ancho como mínimo, según se estipula en el artículo 168 del decreto 190 del 2004 (compilación POT).

En este sentido es viable sugerir un considerable cambio en el trazado que minimice los impactos ambientales sobre el humedal por lo tanto se propone: cambiar su trazado trasladándolo al municipio de Soacha, por lo menos 300 m al oeste de la zona de ronda del humedal, tal como se muestra en la Figura 1. Esta propuesta se sustenta, por otra parte, en el carácter regional de la avenida, puesto que trasciende las necesidades locales del Distrito Capital y se constituye en una vía de articulación con el municipio de Soacha y, en ese sentido, con la Sabana de Bogotá en un contexto más amplio.

Figura 1. Propuesta de modificación al trazado de las avenidas Ciudad de Cali y Circunvalar del Sur. En color azul se presenta el trazado actual y en verde la propuesta.

MODIFICACIONES PROPUESTAS A LOS PLANES MAESTROS DE ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE BOSA Y SOACHA

El Humedal Tibanica se encuentra ubicado en una de las zonas más secas de la ciudad, con una precipitación media anual un 25% inferior a la de Bogotá, por otro lado, el desarrollo urbano adyacente ha implicado a lo largo del último tiempo la canalización, rectificación y desaparición de diversas corrientes naturales que alimentaban al humedal que han restringido su interacción con la cuenca de drenaje.

El aportante hídrico natural del humedal es la Quebrada Tibanica, la cual fue canalizada y separada del humedal en gran parte, haciendo que sólo le aporte caudal en eventos de alta precipitación y a través del Río Claro, afluente de la quebrada; sin embargo, en su recorrido, este cauce recoge una gran cantidad de sustancias perjudiciales para el humedal, especialmente aquellas relacionadas con la explotación de canteras en altos de Cazucá y aguas servidas del municipio de Soacha.

La interconexión del Humedal Tibanica y su cuenca de drenaje es crítica, ya que funciones como la producción, descomposición y consumo son dirigidas por el pulso de inundación, así como la fluctuación de niveles es condicionante de la sucesión, aun más que el restablecimiento de la vegetación[1].

Restablecer el régimen natural de inundación es indispensable para la recuperación del Humedal Tibanica, ya que según Middleton (*op. cit*.) la mayoría de las veces lo que se requiere para restaurar un humedal es "reversar" las obras de ingeniería que lo han secado. Sin embargo, esta labor no se limita únicamente a establecer pondajes para incrementar niveles en un humedal desecado, ya que la carencia de pulsos de inundación, dificulta la regeneración de semillas y la consecuente sostenibilidad biótica del humedal. Por lo tanto, sin el adecuado entendimiento de las condiciones hidrológicas creadas, los intentos para la restauración fallarán.

La subcuenca de la Quebrada Tibanica, no ha perdido totalmente el contacto con el humedal, pues aún el río se desborda hacia éste en el sector del Río Claro, en condiciones de altas precipitaciones. Sin embargo, la dinámica ha sido alterada de manera importante por diversos factores.

En primer lugar, la urbanización acelerada de la subcuenca de la Quebrada Tibanica, la cual fue pavimentada, aumentó de forma importante la velocidad de la escorrentía, ocasionando menores tiempos de residencia y recorridos canalizados y rectificados que no circulan por el humedal.

El segundo factor principal de alteración de la dinámica cuenca-humedal es el relleno del cual ha sido víctima el Humedal Tibanica en los últimos años, que ha ocasionado que la diferencia de niveles entre éste y los barrios circundantes dificulte el tiempo de retención del humedal, disminuyendo drásticamente los períodos de inundación, pasando de días a horas e implicando peligrosas inundaciones en los barrios vecinos.

Las condiciones anteriormente descritas explican la existencia de un amplio déficit hídrico en el humedal, descrito en el diagnóstico físico del Plan de Manejo Ambiental del mismo. El déficit hídrico presente ocasionará en el corto plazo su desaparición y dará paso a un ecosistema terrestre.

Buscando suministrar suficiente agua al humedal de tal forma que compense el déficit hídrico existente, se propone diversificar y aumentar las entradas de agua al humedal reorganizando el alcantarillado pluvial de los barrios adyacentes, mediante la derivación de parte de la precipitación de la zona hacia el humedal.

Modificaciones propuesta al Plan Maestro de Alcantarillado de Bosa

Alcantarillado Bosa

El eje central del alcantarillado pluvial de Bosa será el colector Piamonte, el cual recogerá las aguas lluvias del sector y las entregará al canal Tibanica Gravedad, sin interactuar en ningún momento con el humedal. Esta propuesta pretende que parte del caudal que

[1] Middleton, B. A. (*ed*.). 2002. Flood Pulsing in Wetlands: Restoring the Natural Hydrological Balance. ISSN: 0277-5212. *Wetlands* 23 (1): 211-211.

recoge este canal llegue al humedal antes de descargar al canal. En la Figura 1 se muestra la configuración propuesta de entradas y salidas de agua al Humedal Tibanica.

Sector Norte

- Barrio Manzanares: se propone tomar un área de una (1) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarla hacia el humedal, del tal forma que transite por el mismo, en vez de llevarla al canal Tibanica Gravedad directamente.
- Barrio la Esperanza: se propone tomar un área de tres (3) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarla hacia el humedal del tal forma que transite por el mismo, en vez de llevarla al Colector Piamonte directamente.

Sector Este

- Barrio Alameda del Parque: se propone tomar el agua lluvia de esta urbanización y las futuras urbanizaciones ubicadas en este sector y llevarlas de manera adecuada al humedal.

- Parque la Tingua: se propone tomar el agua lluvia del futuro parque metropolitano La Tingua y redireccionarlas de manera adecuada al humedal.

Sector Sur

- Barrio El Palmar: se propone tomar un área de dos (2) ha aferentes al alcantarillado pluvial y redireccionarlas hacia el humedal, del tal forma que transite por el mismo y luego regresen al canal Tibanica Gravedad. Aunque este colector ya se construyó, debido a que las vías no están pavimentadas, no existen sumideros y por lo tanto, no recoge aguas lluvias. Para que funcione de manera adecuada, se deben pavimentar las vías aferentes y eliminar las actuales conexiones erradas que circulan a través de este colector. En consecuencia, la propuesta continúa siendo viable.

- Barrio Olivos primer sector: se propone tomar un área de dos (2) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarlas hacia el humedal, del tal forma que transite por el mismo y luego regresen al canal Tibanica Gravedad.

Debido a la necesidad de circulación permanente del agua y a la poca capacidad de almacenamiento del humedal, se propone la construcción de una compuerta que permita la descarga de aguas que transitan en el humedal hacia el canal Tibanica Bombeo.

Modificaciones propuestas al Alcantarillado Soacha

Para llevar agua al área de Potrero Grande que se pretende incorporar al humedal, se plantea la siguiente propuesta: implementar vertederos de excesos a los colectores La Despensa y Los Olivos, de modo que en época de alta precipitación suministre un caudal (por definir) que supla el déficit hídrico de este sector, transite por el sector de Potrero Grande y finalmente descargue al canal Tibanica Gravedad.

Con las modificaciones planteadas anteriormente se suministraría en promedio 22.000 m^3 anuales de agua adicional al humedal y se lograría incorporar sus necesidades hídricas a las soluciones del manejo de aguas lluvias en su área de influencia, cuyas obras están proyectadas para ser finalizadas en el año 2009.

Figura 2. Esquema de entradas y salidas de agua del Humedal Tibanica

4 PROPUESTA DE CONECTIVIDAD ENTRE EL HUMEDAL TIBANICA Y POTRERO GRANDE (SOACHA)

La conectividad ecológica permite el contacto entre distintos ecosistemas, comunidades o poblaciones con el fin de propiciar el mantenimiento de flujos de los procesos ecológicos básicos. Actualmente entre el Humedal Tibanica y el área de Potrero Grande existe desconexión física que se origina en obras realizadas, como el realce del jarillón, dragado del ríos Claro y Tibanica, proyectos futuros de construcción de vías, entre otros. Una forma de prevenir el impacto potencial sobre el humedal de las obras de infraestructura vial y de saneamiento básico es restablecer la conectividad ecológica y establecer jurídicamente la unidad ambiental del área protegida Potrero Grande-Tibanica.

Restaurar la conectividad del Humedal Tibanica con Potrero Grande desde el punto de vista ecológico tiene varias ventajas:

1) Aumentaría el tamaño del área protegida, lo que a su vez posibilitaría una oferta ambiental más grande para las poblaciones de fauna y flora remanentes, contribuyendo así a la recuperación de la estructura trófica del ecosistema.

2) De otra parte, el aumento de tamaño generaría impactos eco-paisajísticos con variedad de biotopos, lo cual es una garantía para la conservación en el futuro, en la medida en que el humedal gana valor en su contenido de biodiversidad y viabilidad de las poblaciones. Sumado a esto, la necesidad de los corredores ecológicos demanda contar con superficies de buen tamaño que permitan el paso y residencia de poblaciones viables.

3) Muchas especies requieren de una amplia oferta de hábitat, dada su condición de especies migratorias o requieren biotopos diferentes para desarrollar su ciclo vital, cuya existencia se propiciaría con la ampliación del área natural protegida.

4) Dos criterios básicos para conectar espacios naturales como áreas ecológicas funcionales son la superficie mínima y la topología, en el caso de Tibanica - Potrero Grande, es evidente la necesidad de conservar y unir los mosaicos de ecosistemas debido a la correlación existente entre diversidad de hábitat y biodiversidad.

5) Los humedales actuales del altiplano bogotano pueden ser vistos como restos de la gran laguna que cubrió la sabana durante parte del Plioceno y Pleistoceno, se constituyen en típicas lagunas de desborde del Río Bogotá y los cursos bajos de sus afluentes. Desde esta perspectiva, es muy importante recuperar y conservar para las generaciones futuras, relictos de ecosistemas que están desapareciendo de manera acelerada y ofrecer zonas verdes para la recreación.

6) Conectar ecológicamente a Tibanica con Potrero Grande sería el primer paso en la construcción de una red de conectividad de los ecosistemas de humedal desde el Río Bogotá hacia los cerros de manera que se garantice la viabilidad poblacional de varias especies.

REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS DE LA ALCALDÍA DE SOACHA CON EL FIN DE POSIBILITAR LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

Conectividad ecológica Tibanica – Potrero Grande

Tibanica es considerado un ecosistema estratégico por su importancia biológica y nivel de amenaza ya que es uno de los remanentes de la gran laguna que se encontraba en la sabana que actualmente está inmerso en la matriz urbana del Distrito. Como elemento del sistema distrital de áreas protegidas y del sistema hídrico, Tibanica hace parte de la EEP de la Sabana de Bogotá, aunque no se encuentra conectado a ella, debido al elevado nivel de transformación de las áreas y ecosistemas que lo rodean; su cobertura perimetral es la malla urbana y pastos para ganadería.

Con el fin de establecer la conectividad ecológica con los humedales de Soacha y el Río Bogotá, se plantean las siguientes acciones: crear un corredor ecológico de carácter compartido con Soacha a lo largo del actual canal Tibanica, desde el humedal hasta el Río Bogotá, ampliando el área de ronda del canal 300 m hacia el municipio de Soacha.

Para lo anterior, se debe solicitar al alcalde o autoridad competente en el municipio de Soacha iniciar el proceso declaratoria de área de protección y conservación de máximo 300 m (mínimo 100 m) paralelo al canal Tibanica hasta el Río Bogotá, teniendo en cuenta que, actualmente el canal Tibanica se encuentra limitando con una zona rural (en el municipio de Soacha). Es factible establecer la declaratoria (o adquirir tierras a través de la compra de predios) para destinarlas a la protección y conservación ambiental y articularlas como parte del humedal.

Además dado que los suelos paralelos al canal se anegan, no pueden ser utilizados con fines urbanos por sus características y sobre todo por estar por debajo del nivel medio del canal Tibanica.
En este orden de ideas se sugiere construir a lo largo de este corredor ecológico pequeños cuerpos de agua y vegetarlos con especies nativas de manera que exista una conexión efectiva, se evite la invasión y se facilite su incorporación a la estructura ecológica principal. Con este diseño se crean ambientes de humedal, se amplían las zonas verdes urbanas y se ofrece un espacio para que se movilice la fauna asociada al agua (Figura 3).

Figura 3. Propuesta de conectividad ecológica del Humedal Tibanica

Con base en lo anterior, se debe solicitar al alcalde de Soacha o autoridad competente, incorporar el área de Potrero Grande correspondiente al área señalada en la Figura 3, cuya superficie equivale a 115.602 m^2, con un perímetro 1.530,3 m, y que de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial ha sido destinado para la construcción de un parque de recreación activa. Aunque según información de los funcionarios de la Alcaldía de Soacha, el uso de esta área va a ser modificado en los ajustes que se le vienen haciendo al POT, recogiendo las recomendaciones de la CAR, en el sentido de dedicar el 70% como zona de protección y conservación ambiental y el 30% restante a la construcción de un parque para recreación pasiva.

La conectividad del Humedal Tibanica hacia los Cerros Orientales es más compleja por el alto desarrollo urbano existente en la zona. La propuesta es recuperar la zona de ronda hídrica del Río Claro y canal Tibanica hasta la Autopista Sur. Comprar predios para crear parques de recreación activa o ampliar los existentes. Aprovechar estas intervenciones para lograr conectar con los humedales de Soacha.

5 PROYECTOS FORMULADOS PARA EL MUNICIPIO DE SOACHA

PROYECTO 1. REUBICACIÓN, CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE DESARROLLADA EN EL BARRIO LA MARÍA (JURISDICCIÓN DE SOACHA)

Componente

Económico

Programa

Adecuación al uso del espacio público

Nombre del proyecto

Reubicación, capacitación y tecnificación de la actividad de reciclaje desarrollada en el barrio La María (jurisdicción de Soacha)

Justificación

Un número importante de los habitantes del barrio La María (jurisdicción de Soacha) se dedican a la actividad del reciclaje, los recicladores allí ubicados utilizan la zona de ronda limítrofe del humedal como centro de acopio y separación de basuras y zona de pastoreo de sus animales. Por negligencia de la empresa prestadora de servicio, la cual no recoge la basura reciclable generada por los recicladores, el destino final de estos residuos es el humedal.

Por otra parte, líderes del grupo de recicladores manifiestan la necesidad de adecuar una bodega en donde puedan concentrar las actividades de acopio y separación de las basuras, así como poner en práctica lo aprendido en los cursos de compostaje y manejo de residuos orgánicos que actualmente viene impartiendo el SENA y en los que ellos participan. El grupo de trabajo del IDEA-UN se ha reunido en tres oportunidades con los recicladores del barrio La María y en estas ocasiones ellos han manifestado su interés por mejorar sus condiciones de vida, la necesidad de separar su actividad productiva de sus sitios de vivienda y la importancia de tecnificar su actividad.

Al ser vecinos del humedal aprecian el espectáculo diario que brindan las aves que allí llegan todos los días en las horas de la tarde; afirman que la recuperación del humedal brindaría nuevas oportunidades de trabajo por la llegada de turistas y visitantes, también consideran que ellos podrían jugar un papel importante en el mantenimiento del humedal recuperado, desempeñando oficios como la recolección y manejo de basuras o trabajar como guías y vigilantes.

Adicional al problema de las basuras generadas por los recicladores, existe un conflicto por saneamiento de predios en un área aproximada de 0,48 ha ubicadas en parte del área de ronda del humedal y la zona de Alameda frente al barrio La María, en donde han sido vendidos aproximadamente 50 predios por urbanizadores piratas. A pesar que dichos predios no aparecen registrados en Catastro Municipal de Soacha, actualmente cursa un pleito jurídico a través del cual los compradores buscan recuperar su dinero o ser reubicados.

Objetivo general

Reubicar la actividad de reciclaje que se desarrolla en la zona limítrofe del humedal con el barrio La María y propiciar las condiciones para que los recicladores puedan continuar desarrollando su actividad productiva.

Objetivos específicos

- Adecuar las condiciones de infraestructura física y organización laboral de la actividad del reciclaje que desarrollan los habitantes del barrio La María.
- Aplicar un censo que permita identificar el número de familias, condiciones de las viviendas, de salud, educación y provisión de servicios públicos de los pobladores del barrio La María.
- Capacitar a los habitantes del barrio La María en la tecnificación de la actividad del reciclaje.
- Capacitar a la población joven del barrio La María para desarrollar proyectos productivos en el humedal recuperado (guías, vigilancia o manejo de residuos sólidos).

Alcances

En el marco de la propuesta se plantea comprar en el barrio La María un predio de un área aproximada de 300 m^2, en donde se procederá a construir una bodega tipo popular, con paredes de bloque, cerchas tipo viga, iluminación, área total de 200 m^2 y una altura aproximada de 3,60 m. Allí un grupo aproximado de 50 recicladores, desarrollarán actividades de acopio, separación de basuras, residuos orgánicos y actividades de compostaje. Los 100 m^2 restantes se adecuaran como sitio de parqueo de carretas y animales.

De otra parte, se desarrollará un censo en el barrio La María, que incluye la contratación del diseño, aplicación, sistematización y análisis de encuestas, con el fin de determinar con claridad la situación económica y social de los habitantes del barrio la María.

Finalmente, se contratará la elaboración de los términos de referencia para adelantar dos programas de capacitación: uno dirigido a la tecnificación de la actividad del reciclaje y otro dirigido a la capacitación de jóvenes y adultos del barrio La María en proyectos productivos.

Metas

- Comprar un terreno en el barrio La María con un área aproximada de 300 m^2
- Construir una bodega con un área aproximada de 200 m^2 donde 50 recicladores puedan desarrollar su actividad productiva
- Realizar un censo a los pobladores del barrio La María
- Elaborar los términos de referencia para adelantar dos programas de capacitación

Actividades

1. Compra de predios para construcción de la bodega y sitio de parqueo de animales: se estima que el terreno mínimo debe tener un área de 300 m^2, en donde una parte se utilice para la construcción de la bodega, aproximadamente 200 m^2 y los restantes 100 m^2, se adecuen como parqueadero de animales y carretas.

2. Construir una bodega en donde se concentren las actividades de acopio y separación de basuras: se plantea la construcción de una bodega de 200 m2 y

3,60 m (aprox.) de altura, tipo popular con paredes de bloque, cerchas tipo viga, iluminación, separación entre apoyos de 4,7 m.

3. Diseño, aplicación, sistematización y análisis de encuestas tipo censo que serán aplicadas a la población del barrio La María. Se contratará a una empresa reconocida que desarrolle todo el proceso hasta la sistematización y el análisis de los resultados de la encuesta, los cuales permitirán proyectar a futuro la organización y planificación de la actividad del reciclaje que se desarrolla en el barrio La María y que actualmente afecta al humedal.

4. Elaboración de términos de referencia para la contratación de un programa de capacitación dirigido a la tecnificación de la actividad del reciclaje.

5. Elaboración de términos de referencia para la contratación de un programa de capacitación para jóvenes y adultos del barrio La María en proyectos productivos.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO				
Costos directos de personal				
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Número meses**	**Total**
1	Director proyecto	2.000.000	4	8.000.000
1	Sociólogo / Antropólogo	2.500.000	2	5.000.000
1	Estadístico	2.500.000	2	5.000.000
1	Arquitecto / Constructor	3.000.000	2	6.000.000
3	Maestros de obra	800.000	4	9.600.000
Subtotal costos personal				**33.600.000**
Otros costos directos				
Cant.	**Concepto**		**Valor unitario**	**Total**
300 m^2	Compra de predios para construir bodega y parqueadero		$800.000 / m^2	240.000.000
1 bodega	Construcción de bodega (especificaciones: tipo popular)		$951.637 / m^2	190.327.400
	Materiales de oficina		1.000.000	1.000.000
Total otros costos directos				**431.327.400**
Costo básico				**464.927.400**
IVA (16%)				74.388.384
Valor Total				**$539.315.784**

Cronograma general

Actividad	**Meses**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Compra de predios para construcción de la bodega y sitio de parqueo de animales										
Construir una bodega en donde se concentren las actividades de acopio y separación de las basuras										
Contratar diseño, aplicación y sistematización de encuestas aplicadas a la población de referencia										
Elaboración de términos de referencia para la										

contratación de un programa de capacitación dirigido a la tecnificación de la actividad del reciclaje										
Elaboración de términos de referencia para la contratación de programa de capacitación de jóvenes y adultos del barrio la María en proyectos productivos.										

Ejecutores

Alcaldía de Soacha

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de gestión. El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por: Carmenza Castiblanco Rozo

PROYECTO 2. ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES TÉCNICAS, JURÍDICAS Y NORMATIVAS QUE PROPICIEN LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA Y EL ÁREA INUNDABLE DE POTRERO GRANDE

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas que propicien la conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande

Justificación

La estructura ecológica principal -EEP- es "el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantiza el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida" (van der Hammen y Andrade, 2003). Esta propuesta de ordenamiento ambiental del territorio surge del reconocimiento de la importancia de algunas áreas y ecosistemas por su oferta de bienes y servicios para la sociedad, lo cual constituye el soporte de las actividades y procesos humanos, incluyendo las productivas, culturales, políticas, entre otras, esto es, de la existencia y función de ecosistemas estratégicos (Márquez, 2003).

La EEP se establece, de acuerdo al POT del Distrito Capital (D. 619/00) para:

1) Asegurar la provisión de espacio dentro del territorio distrital para el desarrollo y coexistencia del hombre y de otras formas de vida, en especial de la naturaleza en su estado silvestre, así como la preservación y restauración de la biodiversidad a nivel de especies, ecosistemas y paisajes.
2) Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando el mantenimiento de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio.
3) Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda.
4) Promover el disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía.

En el Plan de Gestión Ambiental PGA 2001-2009 del Distrito Capital (SDA, 2002), la EEP se define como el conjunto de ecosistemas estratégicos que incluye el sistema de áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá. Los elementos importantes que, según el POT del Distrito Capital, son cubiertos por la EEP son los cerros, el valle aluvial del Río Bogotá, los humedales, la planicie y, en especial, los remanentes de vegetación nativa en cada uno de estos ambientes, se contemplan así mismo las áreas en las cuales se deben llevar a cabo procesos de restauración para mejorar la conectividad y funcionalidad de la EEP. Estas áreas constituyen el eje estructural del ordenamiento ambiental regional, al articularse con la

EEP de la región, cuyos ejes de integración son el Río Bogotá, los Cerros Orientales y el Macizo de Sumapaz.

El Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, como elemento del sistema distrital de áreas protegidas y del sistema hídrico, hace parte de la EEP de la Sabana de Bogotá aunque no se encuentra conectado a ella, debido al elevado nivel de transformación de las áreas y ecosistemas que lo rodean; su cobertura perimetral es la malla urbana y pastos para ganadería. Adicionalmente, Tibanica es considerado un ecosistema estratégico por su importancia biológica y nivel de amenaza, al ser uno de los remanentes de la gran laguna que se encontraba en la sabana que actualmente está inmerso en la matriz urbana del Distrito. A futuro, el humedal puede convertirse en un nodo importante en la cuenca del Río Tunjuelo, entre este río y los Cerros del Suroriente de la Sabana.

Potrero Grande, en jurisdicción de Soacha, era un área inundable más extensa que Tibanica, que en alguna época lo incluyó, pero del cual fue separado por la canalización de la quebrada Tibanica y el levantamiento de jarillones. La zona de Potrero Grande que aún permanece inundable, ubicada al occidente del canal Tibanica, hace parte de predios de propiedad privada con uso agropecuario. Existe, sin embargo, un área destinada a la conservación y recreación pasiva, actualmente con una cobertura vegetal dominada por pasto kikuyo que ha perdido su condición de ecosistema de humedal. Su superficie equivale a 115.602 m^2, con un perímetro de 1.530,3 m.

De acuerdo al Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales, “la recuperación de la vegetación está fuertemente afectada por la conectividad y su relación con los procesos de inmigración y extinción locales, descritos en la teoría de biogeografía de islas, que explica los patrones de variación de la riqueza de especies, de manera que humedales pequeños y aislados solo podrían sostener comunidades pobres en especies, si sólo dependen de la regeneración natural. Igualmente los humedales creados artificialmente pueden alcanzar mayor riqueza de especies cuando son más grandes, más antiguos y más cercanos a otros”.

Por lo anterior, se plantea en este proyecto la necesidad de establecer condiciones técnicas y jurídico-normativas que propicien la conectividad ecológica entre el humedal de Tibanica y el área inundable de Potrero Grande, del cual se beneficiarían tanto el Distrito Capital como el municipio de Soacha.

Objetivo general

Establecer condiciones técnicas, jurídicas y normativas que propicien la conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande.

Objetivos específicos

- Establecer condiciones técnicas que posibiliten la conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande.
- Establecer condiciones jurídico-normativas que posibiliten la conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande.
- Delimitar, declarar y formular el plan de manejo ambiental para el área inundable de Potrero Grande.

Alcances

Con este proyecto se busca establecer las condiciones que posibiliten la conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande, ubicados en jurisdicción del Distrito Capital y el municipio de Soacha, respectivamente. El humedal Tibanica está actualmente protegido como parque ecológico distrital, mientras que el área inundable de Potrero Grande no se ha establecido aún una figura de conservación, aunque la CAR recientemente emitió un concepto por el cual el 70% del área se debe destinar a la conservación de los valores biológicos y ecológicos, y la fracción restante se propone para recreación pasiva[2].

La conectividad ecológica del humedal Tibanica y el área inundable de Potrero Grande se debe propiciar a través de condiciones técnicas y jurídico-normativas que garanticen la conservación efectiva de Potrero Grande como área protegida del municipio de Soacha. Dado que el proceso es dispendioso y demanda esfuerzos y voluntad política del municipio de Soacha, este proyecto debe empezar el primer año de implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, de modo que, en el mediano y largo plazo, inicien los proyectos de intervención y adecuación biofísica necesarios para que Potrero Grande recupere su anterior condición de humedal.

Para la realización de este proyecto se requiere, en primer lugar, que la Alcaldía de Soacha y la CAR adelanten las acciones necesarias para delimitar y declarar el área inundable de Potrero Grande como área protegida. En segundo lugar, estas entidades deben contratar un equipo de trabajo que lleve a cabo la formulación el plan de manejo del área protegida de Potrero Grande; una condición fundamental del proceso es articular el plan de manejo ambiental de las dos áreas protegidas, esto es, el plan de Potrero Grande debe ser compatible con el de Tibanica.

Una vez se declare el área protegida, es indispensable realizar los ajustes correspondientes al plan de ordenamiento territorial del municipio de Soacha, pues se requiere cambiar el uso actual del suelo que se destina a dicha área. En principio, Potrero Grande correspondía a un área de recreación activa, luego por consideraciones de tipo ecológico, histórico y social se propuso modificar su uso a conservación y recreación pasiva.

Aunque este proyecto parte de la coordinación de acciones interinstitucionales para llegar a la delimitación, declaración y formulación del plan de manejo ambiental de Potrero Grande como área protegida del municipio de Soacha, se espera que su alcance trascienda la consignación en documentos técnicos y administrativos los resultados del proyecto. En última instancia, se pretende que el plan de manejo ambiental del humedal sea aprobado e implementado y con ello, con base en los proyectos que se planteen, se logre recuperar como ecosistema y área protegida.

Metas

- Condiciones técnicas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital
- Condiciones jurídicas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital

[2] Información suministrada por Francy Párraga, Secretaría de Planeación – Alcaldía Municipal de Soacha, en reunión del IDEA-UN con la Alcaldía del 25 de octubre de 2005.

- Condiciones normativas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital
- Área inundable de Potrero Grande delimitado y declarado como área protegida del municipio de Soacha
- Plan de manejo ambiental del área protegida de Potrero Grande formulado

Actividades

1. Definición y delimitación del área protegida Potrero Grande: la Alcaldía de Soacha debe delimitar el área protegida de Potrero Grande, lo cual debe formalizarse mediante un documento administrativo. Así mismo, debe realizarse la señalización correspondiente a un área protegida, de modo que sea de conocimiento público el carácter especial del área. Esta actividad debe realizarse con participación de la comunidad del área de influencia directa.
   Se recomienda, con base en la experiencia de formulación del plan de manejo ambiental del Humedal Tibanica, realizar el cerramiento del área protegida, con lo cual se previene un mayor nivel de degradación o deterioro. Sin embargo, esta actividad está sujeta a la normatividad del municipio de Soacha frente a estas áreas.

2. Declaración del área protegida Potrero Grande: la Alcaldía de Soacha debe declarar el área protegida de Potrero Grande, mediante un documento administrativo. Esta actividad debe realizarse con participación de la comunidad del área de influencia directa.

3. Formulación del plan de manejo ambiental del área protegida Potrero Grande: el plan de manejo ambiental de Potrero Grande debe realizarse con base en los lineamientos definidos por la metodología Ramsar para planificación del manejo de humedales y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (resolución 157 de 2004 y la Guía técnica para la elaboración de los planes de manejo ambiental de los humedales).
   Se propone emplear los lineamientos definidos por el Distrito en el Protocolo para la Recuperación de Humedales, el cual fue empleado para la formulación del PMA de Tibanica; aunque se recomienda incluir un componente de análisis urbano.
   Se realizarán como mínimo 3 talleres de participación comunitaria en los barrios adyacentes al humedal para dar a conocer la metodología, realizar la descripción, problemática y zonificación, y presentar y concertar el plan de acción.

4. Actividades participativas: durante todo el proyecto se deben adelantar actividades de participación comunitaria con los barrios del área de influencia que no sólo incluyan la consulta de las decisiones que se adelantarán, sino también el establecimiento de un diálogo que permita ajustar el diagnóstico y problemática según la percepción social, identificar y caracterizar los intereses y necesidades de la población, y formular proyectos en respuesta a estos últimos. Adicionalmente, con estas actividades se busca generar apropiación sobre el área protegida y su plan de manejo.

Costos del proyecto

Las actividades del proyecto cuyos costos se estiman en la siguiente tabla son la formulación del plan de manejo ambiental del área protegida Potrero Grande con las actividades de participación comunitaria correspondientes.

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,75	8	6	21.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Geógrafo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Sociólogo/ Antropólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Economista	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Arquitecto	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Abogado	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	1,0	8	8	24.000.000
Total costos personal						**129.000.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Materiales y suministros	Global				700.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	300.000
1	Transporte	Global	60.000	8	20 días	1.200.000
Total otros costos directos						**2.200.000**
Costo básico						**132.200.000**
IVA (16% otros costos directos)						352.000
AIU (20% costo básico)						26.440.000
Valor Total						**158.992.000**

Cronograma general

En la siguiente tabla se presentan el cronograma general de actividades. Los cuatro primeros meses corresponden a actividades desarrolladas por la Alcaldía de Soacha y CAR, los ocho restantes serán realizadas por el equipo de trabajo contratado.

Actividad	**Mes**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Definición y delimitación del área protegida Potrero Grande												
Declaración del área protegida Potrero Grande												
Formulación del plan de manejo												

ambiental del área protegida Potrero Grande												
Actividades participativas												

Ejecutores

Alcaldía Municipal de Soacha y CAR

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie de Potrero Grande conservada mediante su delimitación como área protegida
- Superficie de Potrero Grande conservada mediante su declaración como área protegida
- Superficie del área inundable de Potrero Grande conservada mediante la formulación del plan de manejo ambiental del área protegida

Indicadores de gestión

- Acto administrativo de delimitación del área protegida de Potrero Grande
- Acto administrativo de declaración del área protegida de Potrero Grande
- Acto administrativo de adopción del plan de manejo ambiental del área protegida del Humedal Potrero Grande
- Número de personas asistentes a los talleres de participación comunitaria

Referencias bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 1996. Acuerdo 26 del 10 de noviembre de 1996 “por el cual se adopta el plan de ordenamiento físico del borde occidental de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, D.C., se establecen las normas urbanísticas y las medidas para la preservación, protección y adecuado uso de las áreas que conforman dicho sistema y se dictan otras disposiciones”.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá.

SDA. 2002. Plan de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

van der Hammen, T. y Andrade, G. 2003. Estructura ecológica principal de Colombia: Primera aproximación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e IDEAM. Bogotá.

Márquez, G. 2003. Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia* 133: 87-103.

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN NATURAL Y PLAN DE CONTINGENCIA

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS 3

3 RIESGOS LOCALES EN BOSA 5

4 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN NATURAL 7

Elementos en riesgo 7

Amenazas 7

Vulnerabilidad 8

Riesgos 9

5 TALLER DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA 10

Actividad 1 -Identificación de riesgos ambientales del Humedal Tibanica y su área de influencia 10

Actividad 2 -Identificación de zonas aledañas al humedal bajo riesgo 10

Actividad 3 -Vulnerabilidad y gestión del riesgo 11

6 PLAN DE CONTINGENCIA 12

Objetivos 12

Actividades 12

Costos 13

Actores institucionales 14

7 SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA 17

Indicadores de monitoreo 17

Mecanismos de información: alertas 17

Sistema de alerta 18

BIBLIOGRAFÍA 19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evaluación de riesgos en el Humedal Tibanica a partir del análisis de amenaza y vulnerabilidad 9

Tabla 2 Entidades del Comité Local de Emergencias de la localidad de Bosa 14

1 INTRODUCCIÓN

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El proceso de planificación del Humedal Tibanica para la formulación de su Plan de Manejo Ambiental incluye un componente de evaluación de riesgos de origen natural a partir de las condiciones físicas del humedal en cada uno de sus aspectos, que permita detectar cambios desfavorables y evaluar definiciones de trabajo de las características ecológicas. Con base en lo anterior se elabora un plan de contingencia y se diseñan conceptualmente sistemas de alerta temprana, cuya aplicación se debe garantizar mediante el modelo básico de evaluación de riesgo en humedales propuesto por la Convención Ramsar.

De igual forma, como marco de referencia local, se debe incluir la información del mapa de escenarios de riesgos locales de Bosa y el plan de gestión local de riesgos, específicamente en el área aledaña al humedal, realizado por la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias -DPAE-.

Según los aspectos mencionados en los párrafos precedentes, se elaboró este capítulo del Plan de Manejo Ambiental del humedal y se presentan a continuación los aspectos conceptuales que guiaron su formulación.

De acuerdo a la Convención Ramsar, las autoridades ambientales encargadas del manejo y administración de los humedales deben evaluar, monitorear y detectar cambios en las características ecológicas de este tipo de ecosistema (Ramsar, 1999). Para tal efecto, las características ecológicas se definen como “la suma de los componentes biológicos, físicos y químicos del ecosistema del humedal y de sus interacciones, lo que en conjunto mantiene al humedal y sus productos, funciones y atributos” (Ramsar, 1996).

Por otra parte, el cambio en las características ecológicas es “el deterioro o desequilibrio de cualesquiera de sus componentes biológicos, físicos o químicos del ecosistema del humedal o de las interacciones entre ellos, lo que en conjunto mantiene al humedal y sus productos, funciones y atributos”. La evaluación de estos cambios puede realizarse a través del análisis de las causas y clases de cambio. Las causas del cambio pueden agruparse en cinco grandes categorías: (1) cambios en el régimen hidrológico, (2) contaminación de las aguas, (3) modificación física, (4) explotación de recursos biológicos y (5) introducción de especies exóticas. Las clases de cambio pueden, a su vez, ser de tres tipos: biológico, físico y químico (Ramsar, 1996).

La evaluación del riesgo parte de la identificación de los problemas, sus posibles efectos adversos y alcances, para en última instancia formular el plan de contingencia, como expresión de la gestión ambiental del riesgo y un sistema de indicadores de alerta temprana (INDECI, 2005; Ingeniar Ltda. *et al.*, 2001). El análisis de riesgos ambientales se deriva de la identificación y cuantificación del nivel de amenaza y vulnerabilidad, donde la primera es la probabilidad de ocurrencia del fenómeno estudiado y la segunda es el grado de daño que sufrirían los elementos potencialmente afectados en caso de ocurrencia de un evento de magnitud dada. Por lo anterior, el riesgo es el nivel esperado de pérdidas humanas y materiales producidos por el fenómeno en cuestión (Chenut, 2004).

Según Chenut (2004), hay tres elementos básicos que deben ser considerados en un análisis de riesgos ambientales, estos son:

- **Amenaza**: factor externo de riesgo, con respecto al sujeto o sistema expuesto, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o

provocado por la actividad humana, que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas.

- **Vulnerabilidad**: factor interno de riesgo, de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.
- **Riesgo**: probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado.

"Un plan de contingencia reúne los procedimientos operativos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tienen escenarios definidos" (INDECI, 2005; Ingeniar Ltda. *et al.*, 2001). De acuerdo a la DGPAD (1998), un plan de contingencia es un componente del plan para emergencias y desastres que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento específico; establece una estrategia de respuesta antes riesgos ambientales, define las responsabilidades de las entidades y personas que intervienen en la operación, suministra información básica sobre las posibles áreas afectadas.

Por último, los indicadores[1] de alerta temprana permiten medir, de acuerdo a la Convención Ramsar (1999) "las respuestas biológicas, físicas o químicas a un factor de tensión determinado, que preceden a la aparición de efectos que potencialmente pueden ser significativamente desfavorables en el sistema objeto de interés".

Este tipo de indicadores no necesariamente deben medir el nivel de degradación del ecosistema del humedal o alguno de sus compartimientos, pero sí deben permitir determinar si se requiere intervenir o realizar estudios más detallados. Los objetivos de estos indicadores pueden ser la (i) detección temprana de cambios severos y crónicos para prevenir cambios en las características ecológicas del humedal, y (ii) evaluación de la importancia ecológica del impacto. En consecuencia, se trata de aplicar el principio de precaución.

Los indicadores se definen con base en dos criterios: la capacidad de alerta temprana y la pertinencia ecológica, los cuales pueden ser antitéticos entre sí. Así, por ejemplo, la medición de respuesta biológica a nivel subcelular (*v.gr.* alteraciones del DNA) puede tener una alta capacidad de alerta temprana pero baja pertinencia ecológica, mientras respuestas a nivel de poblaciones o comunidades bióticas (*v.gr*. evaluación ecológica rápida) poseen una clara pertinencia ecológica, pero una baja capacidad de alerta temprana. En un estado intermedio se encuentran las mediciones a nivel de organismos.

[1] Un indicador es una variable o valor derivado de un conjunto de variables que proveen información sobre un fenómeno no medible directamente; el indicador cuantifica y simplifica el fenómeno, ayuda a entender relaciones complejas y su utilidad depende del contexto para el cual fue diseñado. Las principales funciones de los indicadores son "minimizar el número de variables y medidas requeridas para conocer una situación" y "simplificar los procesos de comunicación de los resultados al usuario" (Ortiz *et al*., 2004).

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

La evaluación de riesgos de origen natural y formulación del plan de contingencia se realizaron teniendo en cuenta la visión técnica, derivada del análisis de los investigadores del equipo del IDEA-UN y la comunidad, obtenida en un taller de participación realizado con este fin y elementos aportados por la comunidad en diferentes talleres de participación.

El proceso se desarrolló en cuatro etapas gruesas:

1) **Revisión de conceptos y metodologías propuestas** a nivel internacional (Convención Ramsar y documentos de otros países), nacional (MAVDT, Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres -Ministerio del Interior) y local (Dirección de Atención y Prevención de Emergencias -DPAE).

2) **Revisión y análisis de los riesgos locales en Bosa**, específicamente de la información del mapa de escenarios de riesgos locales de Bosa y el panorama general de riesgos locales (insumo del plan de gestión local de riesgos, aún no formulado) en el área aledaña al Humedal Tibanica realizado por la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias -DPAE.

3) **Evaluación de los riesgos de origen natural**

   La evaluación de los riesgos de origen natural del Humedal Tibanica se realizó de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco para evaluar el riesgo en humedales por la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención Ramsar, teniendo como base la descripción y caracterización elaborada por el IDEA-UN, la información suministrada por la comunidad en los talleres de participación y la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias -DPAE- del Distrito.

   En este sentido, la evaluación de los riesgos se realizó en seis etapas:

   a) Identificación del problema. Se señala la naturaleza y origen (fuente, causas) del problema a partir de la descripción de los componentes físico y ecológico del humedal y la problemática ambiental.

   b) Identificación de las amenazas.

   c) Identificación de la vulnerabilidad.

   d) Identificación del riesgo. Integra los resultados de las dos etapas anteriores.

   e) Gestión/reducción del riesgo. Este es el último paso en la toma de decisiones, corresponde a la formulación del plan de contingencia, el cual incluye no sólo los resultados de la evaluación del riesgo sino factores políticos, sociales, económicos y técnicos; estos últimos se retoman de la descripción y caracterización de los componentes sociocultural y económico.

   f) Monitoreo. Esta etapa, última en la evaluación del riesgo, tiene como fin verificar la eficacia de las decisiones tomadas para la gestión del riesgo, para lo cual incorpora un sistema de indicadores de alerta temprana que incluyen las variables, indicadores, frecuencia y unidades de medición. Corresponde al diseño conceptual del sistema de indicadores de alerta temprana.

3) Taller de participación comunitaria

De la misma manera que se realizó un proceso de participación comunitaria para la formulación de las diferentes partes del Plan de Manejo Ambiental del humedal, se realizó el día 22 de septiembre un taller para la evaluación de riesgos. El objetivo era identificar comunitariamente posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el Humedal Tibanica y su área de influencia y posibles alternativas de respuesta a estos riesgos.

El taller se llevó a cabo, realizando, en primer lugar, una breve presentación de los objetivos y metodología de trabajo del taller, seguida por una charla sobre los conceptos de riesgo, amenaza, vulnerabilidad y gestión del riesgo, que permitieran a los asistentes identificar, en una etapa posterior, los riesgos a los que está sometido el humedal y su área de influencia. Lo anterior se efectuó en grupos de trabajo, bajo la orientación de un investigador del IDEA-UN, empleando una guía y mapa de la zona de estudio. Por último, se realizó una plenaria para exponer la visión de cada grupo y obtener un consenso.

El taller se realizó con la comunidad educativa del IED Llano Oriental y contó con la participación de delegados de algunas instituciones distritales, como la SDA, DADEP, Caja de Vivienda Popular y DPAE.

Este trabajo con la comunidad se basó en el documento “Guía para la elaboración del mapa comunitario de riesgos” de la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias, tomada de la página web de esta institución.

3 RIESGOS LOCALES EN BOSA

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

La localidad de Bosa presenta amenazas tecnológicas, de origen sísmico e inundaciones. Las áreas de alta amenaza y referencias específicas al área de influencia directa del Humedal Tibanica se presentan a continuación, según información suministrada por la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias -DPAE- del Distrito Capital para la localidad[2].

Frente a la amenaza sísmica, la DPAE señala que, en el caso de presentarse un sismo fuerte en la ciudad, del 5 al 15% de la localidad de Bosa se destruiría y, para la zona de Bosa Central, el valor de área destruida oscilaría entre el 5 y 10%. En el área de influencia directa del Humedal Tibanica, ubicada en la zona Cerros[3] de la localidad, se destaca que el barrio José María Carbonell en su totalidad y la zona occidental de Charles de Gaulle en los límites inmediatos con el humedal, presentan una amenaza de destrucción alta por sismo, por lo que se estima que del 25 al 30% de su área se destruiría.

Bosa cuenta con una estación de acelerógrafo instalada en enero del 2000 en el Colegio Fernando Mazuera Villegas en la Calle 68a Sur 87d-09, ubicada en campo libre, del tipo digital con sensores triaxiales en superficie.

Respecto a inundaciones, el 5% de la localidad presenta amenaza alta por inundación y el 40% amenaza media. Las inundaciones, en Bosa, pueden ser causadas por desbordamiento de los ríos Bogotá y Tunjuelo o encharcamientos; estos últimos, de aparición más lenta y mayor duración que las inundaciones por desbordamiento, son resultado de deficiencias en el sistema de drenaje, taponamiento de vallados o redes de alcantarillado y drenajes de aguas lluvias o elevación del nivel de agua y fallas en las estaciones de bombeo de aguas negras. En el área de influencia directa del Humedal Tibanica la amenaza es alta en San Bernardino, Manzanares, Primavera, La Esperanza y Charles de Gaulle; dentro de los sitios con mayor probabilidad de encharcamiento en la localidad se encuentra Tibanica, donde se recomienda limpiar los sistemas de drenaje y alcantarillado.

Las medidas propuestas para mitigar el riesgo por inundación, bajo la responsabilidad del Acueducto de Bogotá, incluyen la adecuación hidráulica del Río Bogotá, manejo integral de la cuenca del Río Tunjuelo, refuerzo de jarillones en la margen izquierda del Río Bogotá y ambas márgenes del Río Tunjuelo y obras de drenaje de alcantarillado.

La amenaza tecnológica, causada por estaciones de gasolina y expendios de gas propano en zonas residenciales y vías de acceso, se presenta debido a la ausencia de infraestructura adecuada en las instalaciones de distribución y comercialización; también se presentan vertimientos de desechos líquidos y sólidos a los ríos, por parte de las industrias, fábricas y viviendas de la localidad.

---

[2] Se revisó el panorama general de riesgos de la localidad de Bosa, así como los mapas de amenaza por sismos, inundación y tecnológica de la localidad; para el Distrito además se revisaron los mapas de amenaza por remoción en masa e incendios forestales. El Plan de Gestión Local de riesgos de Bosa, que debía ser revisado en este plan según los términos de referencia, no se encuentra aún formulado y por tanto, sólo se analizó información disponible a la fecha de formulación de este plan de contingencia (Liliana De La Cuadra -DPAE, *com. pers.* agosto de 2005).

[3] Esta zona se caracteriza por la presencia de formaciones rocosas con capacidad portante relativamente mayor, en la cual pueden ocurrir amplificaciones locales de aceleración sísmica por efectos topográficos. Algunos sectores son inestables a nivel geotécnico debido a las altas pendientes, lluvias fuertes y prolongadas, fuentes de aguas subterráneas o superficiales y actividad antrópica.

La localidad de Bosa presenta uno de los menores registros de eventos de tipo tecnológico de la ciudad, representa sólo el 3% de la accidentalidad; sin embargo, en el 89% de los eventos se han presentado incendios. De acuerdo al número de empresas existentes y los productos que manipulan, el potencial de amenaza tecnológica está dado en un 32% por incendios, 30% por derrames, 20% por explosiones y 18% por fugas; la mayor amenaza está en las empresas del sector químico y afines (37,8%) seguidas por el comercio al detal (24,3%).

En el área de influencia directa del humedal, de acuerdo al mapa de fuentes de amenaza tecnológica, no se identifican estas fuentes que originen incendios, derrames, explosiones o fugas.

4 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN NATURAL

Miguelángel Bettín

Elementos en riesgo

Los elementos en riesgo constituyen el contexto social, material y ambiental representado por las personas, recursos, servicios y entorno natural que pueden ser afectadas por la ocurrencia de un evento en un área dada (Chenut, 2004).

En el Humedal Tibanica y su área de influencia, los principales elementos en riesgo son básicamente las viviendas en inmediaciones del humedal. Ampliando el concepto de riesgo a los ecosistemas y no sólo a las actividades antrópicas, se podría afirmar que ante un evento natural catastrófico en el humedal, su flora y fauna también está en riesgo, así como el cuerpo de agua y la ronda hidráulica. Es importante anotar que, como consecuencia del proceso de adquisición de los predios, demolición de las viviendas y reubicación de las familias de la zona de ronda (barrios Manzanares y La Esperanza de Tibanica), así como de la ejecución del plan maestro de alcantarillado, los elementos en riesgo son cada vez menores.

Amenazas

En el área de estudio, y como conclusión de la descripción y caracterización física, se encuentra gran parte del área bajo amenaza o en condiciones de riesgo. El riesgo, puede afirmarse que es una medida de la probabilidad de perjuicio a vidas humanas, bienes y ecosistemas en un lugar y en un cierto periodo de tiempo. El riesgo corresponde a la calificación o cuantificación de los daños asociados con una o varias amenazas. Las amenazas para el Humedal Tibanica y su área de influencia se han clasificado en tres grupos: por contaminación ambiental, por inundación y problemas de drenaje y por aspectos geotécnicos (Moreno, 1995).

Amenazas por contaminación ambiental

La presencia, actual y futura, de canales abiertos con aguas negras representa claramente una amenaza para la población que se asienta en sus cercanías, a menos que se creen las condiciones de aislamiento ambiental adecuadas. Consecuentemente, las áreas ribereñas a fuentes de agua en condiciones anóxicas se consideran bajo amenaza ambiental, hasta una distancia de 200 m. La selección de este valor es arbitraria pues no existen los estudios requeridos para su justificación técnica, económica y social; sin embargo, se estima que este es un valor adecuado y corresponde a la franja de manejo ambiental.

Así mismo, el Canal Tibanica, que es uno de los límites del humedal, se constituye en una amenaza para este ecosistema, ya que sus aguas se encuentran en condiciones críticas de contaminación ambiental y perjudica las condiciones bióticas, ya sea por cercanía, infiltración o desborde.

Áreas con probabilidad de inundación

Los estudios geológicos y geomorfológicos permitieron determinar en la planicie la zona permanentemente ocupada por el humedal, que corresponde a las zonas históricamente utilizadas por la Quebrada Tibanica como áreas de desbordamiento y actualmente construidas. Estas áreas se consideran sujetas a amenaza de inundación, además de presentar problemas de drenaje por estar en un sector de muy baja pendiente y cotas (niveles del terreno), inferiores a los niveles máximos de las aguas en el Río Tunjuelo.

Una amplia zona aledaña al humedal cae bajo esta denominación, la que se encuentra casi totalmente urbanizada.

La urbanización acelerada de la subcuenca de la Quebrada Tibanica, al ser "pavimentada", aumentó de forma importante la velocidad de la escorrentía, ocasionando menores tiempos de residencia y recorridos canalizados y rectificados, que no circulan por el humedal. Lo anterior sumado a la dinámica cuenca-humedal producto del relleno del cual ha sido víctima el Humedal Tibanica en los últimos años, ha ocasionado que la diferencia de niveles entre éste y los barrios circundantes dificulte el tiempo de retención del humedal, disminuyendo drásticamente los períodos de inundación, pasando de días a horas e implicando peligrosas inundaciones en los barrios vecinos.

Las inundaciones no se constituyen en amenaza para un ecosistema de humedal, ya que hace parte de su naturaleza estar sometido a situaciones de anegación. Sin embargo, debido a la contaminación hídrica de las corrientes adyacentes al humedal, las situaciones de inundación podrían implicar problemas de contaminación para el ecosistema.

Áreas con limitaciones geotécnicas

Como se indicó en la descripción y caracterización geológica del humedal, por el análisis de información secundaria y el reconocimiento de campo, se identificaron áreas en donde se han venido presentando procesos de relleno, como en el sector de Los Olivos y Manzanares. La mayoría de estos se realizan con desechos de construcción, basuras y otros elementos, formando un cuerpo muy heterogéneo, en donde es de esperar problemas de cimentación de estructuras y deficientes infraestructuras de servicios realizadas por los habitantes.

Adicionalmente, se delimitaron áreas plano cóncavas, donde el agua tiende a permanecer por mucho tiempo debido a las dificultades de drenaje (depresiones inundables) y donde se ha desarrollado un suelo arcilloso orgánico que presenta una muy baja capacidad portante. Estas zonas se encuentran distribuidas al lado izquierdo del humedal en el sector de Los Olivos.

Cuando las edificaciones tienen deficiencias en la cimentación, se espera que ante eventos sísmicos sufran mayores consecuencias y por lo tanto la destrucción sea mayor.

Por otro lado, es necesario establecer procedimientos claros en lo que a manejo de escombros se refiere ante un evento sísmico, ya que al ser espacios aparentemente inutilizados, los humedales suelen ser depósitos de las consecuencias dejadas por un temblor, afectando la totalidad del ecosistema.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad hace referencia al "factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida. La diferencia de la vulnerabilidad de los elementos expuesta ante un evento determina el carácter selectivo de la severidad de las consecuencias de dicho evento sobre los mismos" (Chenut, 2004).

La vulnerabilidad del Humedal Tibanica y su área de influencia ante las amenazas anteriormente descritas es bastante grande, ya que como se ha mencionado, los desarrollos urbanísticos y de infraestructura no han sido adecuados.

Riesgos

La evaluación del riesgo, de acuerdo a Chenut (2004), "en su forma más simple es el postulado de que el riego es el resultado de relacionar la amenaza, la vulnerabilidad y los elementos expuestos, con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios eventos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, o sea el total de pérdidas esperadas en un área dada por un evento particular".

En el caso de Tibanica, la evaluación de riesgos se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1 Evaluación de riesgos en el Humedal Tibanica a partir del análisis de amenaza y vulnerabilidad

Amenaza	Vulnerabilidad	Riesgo
Contaminación ambiental	Alta, ya que no se ha construido en su totalidad la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales y las aguas lluvias, además la explotación de canteras no se hace de acuerdo a las normas ambientales vigentes.	Alto, para la comunidad que habita el área de influencia del humedal y para el ecosistema en sí mismo.
Inundaciones	Alta. El alcantarillado pluvial es prácticamente inexistente en la zona de influencia del humedal.	Alto. La comunidad sufre repetidas inundaciones a lo largo del año. El ecosistema se afecta al recibir una mayor afluencia de aguas contaminadas.
Limitaciones geotécnicas (Sismo)	Alta. Las construcciones en las inmediaciones del humedal son en su mayoría de carácter informal, por lo que no se construyeron de acuerdo a normas de sismoresistencia. De igual manera, no existen procedimientos claros acerca del manejo de escombros luego de un sismo, lo que hace vulnerable al humedal.	Medio. La probabilidad de que ocurra un sismo en Bogotá no se conoce con claridad.

5 TALLER DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Peñuela, Vladimir Sánchez

El taller se dividió en tres actividades, la primera consistía en preguntas relacionadas con la amenaza, la segunda actividad consistía en identificar en el mapa de los barrios de influencia del Humedal la Tibanica, las áreas de mayor amenaza y la tercera actividad eran preguntas sobre vulnerabilidad.

Actividad 1 -Identificación de riesgos ambientales del Humedal Tibanica y su área de influencia

A continuación se presentan las preguntas realizadas a la comunidad educativa del IED Llano Oriental que participó en el taller, con la síntesis analítica de las respuestas obtenidas en la primera actividad que se denominó “Identificación de riesgos ambientales del Humedal Tibanica y su área de influencia”.

La pregunta 1 consistía en señalar cuáles amenazas de origen natural se pueden presentar en la zona alrededor del humedal y del colegio. La mayoría de los asistentes respondieron que las amenazas más posibles eran por inundación, temblores y en menor medida respondieron por hundimientos del terreno e incendios forestales. Lo anterior evidencia que los estudiantes no están ajenos a la problemática del sector, en especial de los frecuentes encharcamientos que tienen algunos barrios.

Frente a la pregunta 2, relacionada con los lugares dónde se dirigirían en caso de emergencia, respondieron, en su mayoría, a los bomberos, Defensa Civil y en menor medida a la Cruz Roja, hospital y policía, pero también podrían ayudar a otras personas. Sin embargo, no demostraron saber exactamente donde están ubicados estos organismos de emergencia.

La pregunta 3 sobre las instituciones que podrían colaborar, contestaron Bomberos, Cruz Roja y Defensa Civil, también podrían recurrir a la Fundación Tibanica, a las JAC y a la SDA. En este punto los participantes demuestran saber cuáles son las instituciones encargadas sobre atención de emergencias.

La pregunta 4 sobre cuáles acciones se puede hacer en caso de emergencia, ellos respondieron que buscarían un lugar seguro, tratarían de ayudar a alguien, llamarían a las entidades pertinentes, guardarían la calma, evacuarían lo más rápido la zona y atenderían a las recomendaciones del personal especializado. Con estas respuestas es evidente algún conocimiento sobre esta temática.

La pregunta 5 consistía en cuál población sería la más susceptible ante una emergencia. Contestaron que las presentes en los barrios Olivos I y II, La María, Manzanares y Esperanza, también personas que no tengan conocimiento de las causas del problema. Es muy bueno que ellos conozcan cuál sería la población más susceptible en caso de que puedan colaborar y además que resalten la importancia de tener algún conocimiento sobre amenazas y desastres.

Actividad 2 -Identificación de zonas aledañas al humedal bajo riesgo

La segunda actividad, con el mapa de la zona, buscaba que los participantes identificaran las zonas aledañas que podían estar en riesgo, manifestaron que los barrios Olivos II, Manzanares y Esperanza serían los más afectados (y en general señalaron toda el área de influencia directa del humedal).

El otro aspecto que debían localizar eran los sitios con los que cuenta el área de influencia del humedal para atender emergencias, es decir, qué lugares sirven como albergue y acopio. Mostraron que los colegios Llano Oriental y Carlos Albán, así como los salones comunales de los barrios más cercanos servían para esta función. Con este ejercicio demostraron un conocimiento general de su barrio, del funcionamiento del humedal y de algunas medidas que deben ser aplicadas en caso de emergencia.

Actividad 3 –Vulnerabilidad y gestión del riesgo

La pregunta 1 se refería a la existencia de actividades en el barrio relacionadas con el fortalecimiento de lazos de unión y de solidaridad, los estudiantes respondieron que los comedores comunitarios y escolares sirven para ello, lo cual demuestra que tienen conocimiento de las dinámicas de su barrio y que posiblemente asisten a estos comedores. Además señalan las actividades realizadas por las iglesias, el Hospital Pablo VI y las JAC, de igual forma, cursos sobre agricultura y botánica (liderados por el Jardín Botánico de Bogotá).

La pregunta 2 sobre el conocimiento de programas de capacitación, los estudiantes han recibido talleres y charlas por parte de la Mesa Ambiental, la SDA, la Fundación Tibanika, el Jardín Botánico y la Universidad Nacional de Colombia, demostrando interés por la temática y futuros acercamiento con otras instituciones que impartan charlas para su aprendizaje.

La pregunta 3, referida a los programas que ha realizado el colegio sobre atención de emergencias y atención de desastres, los participantes dijeron que se habían realizado charlas con estudiantes y padres para proteger el humedal y con algunos profesores para limpieza del mismo y la siembra de árboles. También se han hecho algunos simulacros, evidenciándose un gran interés por parte del colegio en hacer actividades relacionadas con el humedal y sobre todo integrar a los estudiantes en estas temáticas.

Finalmente, la pregunta 4 consultaba cuáles serían los posibles daños que podría dejar un desastre, y los estudiantes respondieron que sobre todo eran pérdida de materiales y pérdidas humanas; en menor proporción, contestaron que podían haber pérdidas en el ecosistema, malos olores y enfermedades, mostrando un conocimiento sobre las posibles consecuencias que podría dejar un desastre si la población no se encuentra preparada.

6 PLAN DE CONTINGENCIA

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Objetivos

Objetivo general

Establecer los procedimientos específicos para prevenir y mitigar los riesgos de origen natural que se pueden presentar en el Humedal Tibanica.

Objetivos específicos

- Disminuir la vulnerabilidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica ante posibles riesgos de origen natural a través de acciones de organización y capacitación de la comunidad.
- Implementar un sistema de alerta temprana que permita actuar de forma rápida ante posibles riesgos de origen natural en el humedal.

Actividades

1. Implementación de red de monitoreo: así como la DPAE actualmente monitorea las principales cuencas del Distrito Capital (una de ellas es la del Tunjuelo) para atender emergencias en las diferentes localidades y estudiar el comportamiento del sistema hídrico de la ciudad, se propone que se monitoree el nivel y calidad del agua. Lo anterior debe hacerse en coordinación con el Plan de Manejo Ambiental, específicamente con el programa de adecuación hidráulica y saneamiento ambiental que plantea un sistema de monitoreo del humedal.
2. Capacitación a miembros de la comunidad, en torno a la prevención[4], mitigación[5] y preparación[6] ante riesgos de origen natural. Los temas incluyen aspectos conceptuales sobre los riesgos de origen natural, medidas de prevención, organización comunitaria frente a los riesgos, acciones a realizar en caso de desastres o situaciones de riesgo, ubicación y responsabilidad de los organismos de emergencia y espacio público (manejo de residuos sólidos).

   La capacitación incluye la realización de simulacros, los cuales se efectuarán, mínimo, una vez al año. Tienen como objetivos (*i*) detectar falencias en el contenido del plan o en las responsabilidades de los ejecutores en el momento de su puesta en práctica; (*ii*) preparar a la comunidad para actuar en caso de una emergencia o situación de desastre; (*iii*) probar y evaluar la idoneidad y suficiencia de los equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, y (*iv*) estimar tiempos y rutas de evacuación.
3. Conformación de comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias: la organización de la comunidad en brigadas de atención y prevención de emergencias ante riesgos de origen natural es uno de los aspectos más importantes, que deben ser atendidos dentro del plan de contingencia. Las brigadas se deben conformar en respuesta a condiciones, características y riesgos específicos

[4] Conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana, causen desastres.

[5] Resultado de una intervención dirigida a reducir riesgos.

[6] Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación.

del Humedal Tibanica y su área de influencia. Con relación a estos temas se debe planear y llevar a cabo la capacitación de sus miembros. Por lo general, la estructura de las brigadas está conformada por un jefe (con un subjefe) y responsables propios de cada uno de los riesgos.

4. Formulación del plan de evacuación y emergencia con el CLE: para coordinar la asignación de tareas y canalización de ayudas; ubicar sitios de refugio, puntos de reunión e inventarios de recursos; identificar personas de la comunidad y oficios útiles durante la emergencia.
5. Definición de alarmas y señalización: el CLE definirá el sistema de alarmas y señales (luces, banderas, sirenas, campana, entre otros) que deben ser instaladas en el humedal para informar sobre el nivel de riesgo ante alguno de los fenómenos naturales. Es necesario realizar jornadas de capacitación y entrenamiento en el manejo, mantenimiento e interpretación de estos sistemas, así como en la responsabilidad de su uso. Estas capacitaciones se incluyen en los numerales 2 y 3.
6. Articulación con el sistema de información ambiental del humedal: la información relativa a los riesgos de origen natural, indicadores de alerta, nivel de riesgo del humedal y su área de influencia deben estar contenidos en la página web del humedal. Así mismo, se deben divulgar los talleres, su cronograma y resultados, una vez se realicen. Respecto a los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias se informará quienes son sus integrantes, responsabilidades y forma de contactarlos. Debe haber, por último, un espacio para que la comunidad exprese sus quejas, observaciones y sugerencias en el tema de riesgos de origen natural.
7. Evaluación y actualización: el plan de contingencia debe ser evaluado anualmente, con base en los resultados de los simulacros y el análisis del CLE sobre su efectividad y actualizado a partir de las modificaciones morfológicas del Humedal Tibanica que serán resultado de su adecuación hidráulica y recuperación ecológica.

Es importante anotar que las medidas de mitigación de riesgos, tanto estructurales como no estructurales, son atendidas por los proyectos del plan de acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, por lo tanto, no se abordan en este plan de contingencia. Así, en el caso de mitigación de riesgos por inundación, las medidas estructurales corresponden, según la DPAE, a los planes de manejo de las cuencas (en este caso, se empezaría por el PMA del humedal) que incluyen la adecuación hidráulica y protección de las rondas; las medidas no estructurales incluyen la delimitación y demarcación de rondas hidráulicas y zonas de preservación ambiental, mantenimiento y limpieza de los cauces y sistemas de drenaje, programas educativos, de divulgación y organización comunitaria, entre otros.

Costos

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,5	12	6	21.000.000
1	Biólogo ó Ecólogo	3.000.000	0,5	12	6	18.000.000
1	Sociólogo ó Antropólogo	3.000.000	0,5	12	6	18.000.000
1	Geógrafo	3.000.000	0,5	12	6	18.000.000
1	Diseñador gráfico	3.000.000	0,5	12	6	18.000.000

	ó Comunicador social					
1	Asistente local	700.000	0,5	12	6	4.200.000
Total costos personal						**97.200.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Materiales y suministros					2.000.000
1	Impresos y publicaciones					4.000.000
Total otros costos directos						**6.000.000**
Costo básico						**103.200.000**
IVA (16%)						16.512.000
Valor Total						**119.712.000**

Actores institucionales

A nivel nacional, las instituciones con responsabilidad en el tema de atención y prevención de emergencias son el IDEAM[7], el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres. A nivel distrital, por su parte, las instituciones competentes son la Alcaldía Local de Bosa, la SDA, el Acueducto de Bogotá y la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias.

En el ámbito local, las entidades competentes se reúnen en el Comité Local de Emergencias -CLE-, el cual es el "órgano de coordinación interinstitucional local, organizado para discutir, estudiar y emprender todas aquellas acciones encaminadas a la reducción de los riesgos específicos de la localidad y a la preparación para la atención de las situaciones de emergencia que se presenten y cuya magnitud y complejidad no supere sus capacidades" (Decreto Distrital 723 de 1999). El CLE está conformado por tres comisiones: técnica, operativa y educativa, que dependen a nivel organizacional de la alcaldía local.

Tabla 2 Entidades del Comité Local de Emergencias de la localidad de Bosa

Entidad	Dirección	Teléfono
Alcaldía local	Cra 80 I # 61-05 Sur	7750434
Asojuntas (Asociación de Juntas de Acción Comunal de la Localidad)	Clle 61 # 90C - 15 Clle 70 Sur # 87B -58	7837298
Estación de bomberos	Clle 63 Sur # 80K - 15	7759346
CADE Bosa	Cra. 3 N° 12-25	7195315
Centro Administrativo de Educación Local -CADEL	Calle 14 N° 13-20	7764609
Corpoaseo total	Av. 68 Nº 42-55 sur	2709700
Secretaría Distrital de Integración Social	Calle 72 N° 89A-06	7802755
Secretaría Distrital de Ambiente	Cra. 6 N° 14-98	4441030
Defensa Civil Antonia Santos	Calle 7A N° 19-22	7773862
Defensa Civil La Estación	Calle 60 Sur N° 80C-49	7758807
Defensa Civil Escuadra 217	Calle 7A N° 7-31 La Amistad	7763850
Defensa Civil José M. Carbonell	Diag. 1A Bis N° 5C-51	7758538

[7] El IDEAM evalúa las circunstancias ambientales según el monitoreo diario que hace sobre diferentes parámetros ambientales y si es necesario, emite una alerta, un aviso o un boletín y lo envía con máxima prioridad a la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, que a su vez lo distribuye a todo el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (tomado de http://www.ideam.gov.co/alertas/index4.htm).

Entidad	Dirección	Teléfono
Defensa Civil La Palestina	Cra. 3A D Nº 4-58	4114088
Defensa Civil Los Laureles	Cra. 90 Nº 73-82 sur	7196459
Defensa Civil San Pablo II Sector	Transv. 4B N° 4A-24	7751749
Defensa Civil Seccional Bogotá	Cra. 27 A Nº 52-60	2126951
Dirección de Prevención y Atención de Emergencias	Diag. 47 Nº 77B-09 Int. 11	4297414
E.A.A.B	Calle 22C N° 40 - 99	2056902
Hospital local de Bosa	Calle 63A Sur N° 85-90	7763973
Hospital Pablo VI	Cra. 78A Bis N° 69B-76 Sur	5762666
I.C.B.F.	Calle 60 A N° 86-21 Sur	7759868
J.A.L. Bosa	Cra. 88G N° 59C-05 Sur	7785913
Personería local	Cra. 88G N° 59C-05 Sur	7752776
Policía Nacional CAI Laureles		7762197
Policía Nacional CAI La Estación		7759093
Policía Nacional CAI La Libertad		7837267
Policía Nacional CAI Piamonte		7755388
Policía Nacional CAI Villa del Río		2705062
Policía Nacional Estación VII	Calle 7A N° 6A-22	7807255
S.O.P.	Av. Calle 3 Nº 38-43	2777481
Veeduría Ciudadana	Calle 69C Bis A N° 80-18 Sur	7778487

Fuente: DPAE, 2005.

Las funciones de las comisiones, derivadas del decreto distrital 723 de 1999, se señalan a continuación:

Comisión operativa:

- Define el sistema de alerta para la convocatoria inmediata de los integrantes de la comisión en caso de emergencia.
- Define el sistema de reacción que se pondrá en marcha en la localidad al momento de presentarse una emergencia.
- Establece las funciones y responsabilidades de las entidades, de común acuerdo, que intervienen en la zona en una emergencia, en el marco del soporte legal del decreto 919.
- Establece el inventario de recursos que se puede disponer en la zona para la atención de una emergencia y el tiempo que tomará su ubicación en el sitio elaborando el listado de recursos existentes y necesidades en conjunto con las demás entidades que integran el CLE. Los recursos y necesidades a evaluarse son: traslado de heridos, alojamientos temporales, búsqueda y rescate, delimitación de zonas, ubicación del CASH y el PMU, control de orden público, evacuación de la zona, iluminación de zonas, censos y remoción de escombros.
- Define los posibles alojamientos temporales que pueden ser implementados en la localidad en el caso de presentarse una emergencia que afecte familias.
- Define el plan local de contingencia contemplando en detalle los puntos mencionados anteriormente, realizando los ajustes necesarios para que se puedan llevar a cabo las acciones propuestas en dicho plan y definiendo un cronograma de trabajo para su completa consolidación antes de la ocurrencia de una emergencia.

- Organiza y desarrolla simulacros en las áreas operativas que deban ser puestas en prácticas en caso de una emergencia, teniendo en cuenta que previamente se hayan definido los aspectos del plan local de contingencia.

Comisión técnica:

- Define y asigna responsabilidades a las instituciones que la componen para llevar a cabo la identificación y priorización de riesgos de la localidad.
- Establece responsabilidades en las entidades que la conforman para la elaboración de los mapas de riegos y de recursos institucionales tanto físicos, como humanos.
- Define y elabora proyectos relacionados con el control de riesgos de la localidad.
- Define técnicamente la causa de los problemas de emergencia que se presentan en la localidad y establece sus posibles alternativas de solución.
- Define el sistema de monitoreo y alarmas por cada una de las manzanas de acuerdo a los riesgos detectados en la localidad.

Comisión educativa:

- Define, gestiona y coordina el desarrollo de actividades de capacitación y entrenamiento dirigidos a los integrantes del Comité Local de Emergencias (CLE). En especial a la comisión operativa, en aspectos técnicos que les permitan mejorar la comprensión y respuesta a las necesidades de acción frente a las emergencias de la zona.
- Define el programa de capacitación a comunidades en alto riesgo. Gestiona conjuntamente con la Dirección de Prevención de Emergencias (DPAE) y con otras entidades que conforman el CLE, la realización de talleres y conferencias orientadas a dar pautas de prevención, atención y rehabilitación frente a eventos específicos que puedan ser aplicados por grupos comunitarios.
- Impulsa el plan escolar para emergencias en la localidad. Gestiona conjuntamente con la DPAE la vinculación de los planteles educativos para que elaboren su plan interno de emergencias.
- Define y elabora los instructivos y comunicados orientados a difundir medidas preventivas o normas de acción a grupos comunitarios.

7 SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El propósito de este capítulo es definir conceptualmente para el Humedal Tibanica sistemas de alerta temprana que permitan detectar cambios desfavorables en las condiciones del humedal y evaluar los riesgos de origen natural.

Indicadores de monitoreo

Las amenazas que serán monitoreadas en desarrollo del plan de contingencia son las relativas a inundación, puesto que (*i*) las de tipo geotécnico son competencia del Ingeominas y no tiene sentido monitorearlas en el plan y (*ii*) las de contaminación ambiental son monitoreadas en el plan de acción en los proyectos de Mantenimiento hídrico del humedal y Control de basuras y conexiones erradas.

Los parámetros que se deben monitorear son:

- Nivel de inundación del canal Tibanica: la disminución o aumento del caudal que indica una mayor cantidad de agua transportada o un posible represamiento. Se registra el nivel medido mediante un palo aforado que se debe ser colocado en el canal.
- Nivel de inundación del Humedal Tibanica: superficie inundable cubierta por agua; es importante tener presente que el nivel del humedal fluctúa de manera natural (esta es la condición ideal). Se registra si el área inundada corresponde a la que potencialmente puede sufrir este fenómeno (normalidad) o si la excede.
- Estado de los jarillones: si se observan infiltraciones y derrumbes en los jarillones, éstos pueden colapsarse y permitir la salida del agua hacia zonas secas. Se registra si los jarillones están en buenas condiciones (normalidad) o si se observa algún deterioro en los mismos, así como su ubicación.
- Ocurrencia de aguaceros intensos, esto es lluvias fuertes de gran intensidad o prolongadas en el tiempo. Se registra su ocurrencia o no ocurrencia.

Se propone que miembros de la comunidad, previamente capacitados, realicen recorridos de monitoreo del humedal y lleven un registro de las condiciones en las cuales se encuentran los parámetros seleccionados.

Mecanismos de información: alertas

El Comité Local de Emergencias, con el apoyo de los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias, realizará un monitoreo diario del estado de parámetros ambientales, con base en los cuales elaborará una alerta, aviso o boletín que debe ser enviado a la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias. Para esto, es fundamental acotar las siguientes definiciones[8]:

- Alerta: advierte a los sistemas de prevención y atención de desastres sobre la amenaza que puede ocasionar un fenómeno con efectos adversos para la población, el cual requiere de atención inmediata por parte de la población y de los cuerpos de atención y socorro. Se emite una alerta sólo cuando la identificación de un evento extraordinario indique la probabilidad de amenaza inminente y cuando la gravedad del

[8] Tomadas del IDEAM, http://www.ideam.gov.co/alertas/index4.htm.

fenómeno implique la movilización de personas y equipos, interrumpiendo el normal desarrollo de sus actividades cotidianas.

- Aviso: indica la presencia de un fenómeno. No implica amenaza inmediata y por lo tanto es catalogado como un mensaje para informar. El aviso implica vigilancia continua ya que las condiciones son propicias para el desarrollo de un fenómeno, sin que se requiera permanecer alerta.
- Boletín: es un mensaje oficial por el cual se difunde información. Por lo regular se refiere a eventos observados, reportados o registrados y puede contener algunos elementos de pronóstico a manera de orientación. Por sus características pretéritas y futuras difiere del aviso y de la alerta y por lo general no está encaminado a alertar sino a informar.

Sistema de alerta

Con relación a las alertas hidrológicas, el IDEAM propone el siguiente sistema:

- Alerta amarilla: se declara cuando la persistencia e intensidad de las lluvias mantiene una tendencia ascendente del nivel de un río (en este caso, el canal y Humedal Tibanica) y por ello, es posible que se den situaciones de riesgo y se produzca el desbordamiento del río en un tiempo corto (días).
- Alerta naranja: se declara cuando la tendencia ascendente del nivel de un río (en este caso, el canal y Humedal Tibanica) y la persistencia de las lluvias implica situaciones inminentes de riesgo y de anegamientos o inundaciones que empiecen a afectar zonas pobladas.
- Alerta roja: se declara cuando el nivel del río (en este caso, el canal y Humedal Tibanica) ha alcanzado o superado niveles críticos, produciéndose su desbordamiento y la afectación de zonas pobladas ubicadas fuera del cauce.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 1999. Decreto Distrital 723 del 15 de octubre de 1999 “Por el cual se organiza el Sistema Distrital para la Prevención y Atención de Emergencias de Santa Fe de Bogotá, D. C., y se dictan otras disposiciones”. Bogotá. 13p.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio de 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá. 344p.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 203 del 3 de julio de 2003 “Por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto Distrital 202 del 2 de julio de 2004 "Por el cual se prorroga el Estado de Prevención o Alerta Amarilla declarado por el Decreto Distrital 203 de 2003 en el Humedal de Tibanica". Bogotá.

Chenut, P. 2004. Riesgos ambientales. Plan de ordenación y manejo ambiental de la Cuenca del Río Garagoa. Instituto de Estudios Ambientales IDEA - Universidad Nacional de Colombia, Corpochivor, Corpoboyacá y CAR. Bogotá.

SDA. 2002. Plan de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2004. Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá: Plan estratégico para su restauración, conservación y manejo.

DGPAD. 1998. Plan local de emergencia y contingencias. Ministerio del Interior, Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres. Bogotá.

DPAE. 2005. Sistema de información para la gestión de riesgos y atención de emergencias de Bogotá -SIRE-. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias -DPAE-, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. http://www.sire.gov.co/websire/index.htm. Agosto de 2005.

DPAE. 2005. Guía para la elaboración del mapa comunitario de riesgos. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias -DPAE-, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. http://www.sire.gov.co /websire/index.htm. Agosto de 2005.

INDECI. 2005. Guía marco de la elaboración del plan de contingencia. Versión 1.0. Gobierno de Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil –INDECI. http://www.indeci.gob.pe/uits/ requisitos/guia_marco_plan_contig.pdf. Agosto de 2005.

INGENIAR Ltda., LA RED e ICF. 2001. Plan nacional de gestión de riesgos. República Dominicana -Secretariado Técnico de la Presidencia, Banco Interamericano de Desarrollo. Unidad ejecutora sectorial del subprograma de prevención de desastres. Santo Domingo. 44p.

Ortiz N., Betancourt, J.C., Bernal, N.R. y López, M.O. 2004. Sistema de indicadores de seguimiento de la Política de biodiversidad de Colombia: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Serie: Indicadores de seguimiento y evaluación de la Política de biodiversidad. Bogotá. 57p.

Ramsar. 1996. Resolución VI.1 – Definición de trabajo de características ecológicas, lineamientos para describir y mantener las características ecológicas de los sitios

incluidos en la lista, y funcionamiento del registro de Montreaux. 6ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Brisbane, Australia. 19 al 27 de marzo de 1996. 10p.

Ramsar. 1999. Resolución VII.10 – Marco para evaluar el riesgo en humedales. “Los pueblos y humedales: un nexo vital”. 7ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). San José, Costa Rica. 10 al 18 de mayo de 1999. 14p.

Ramsar. 2002. Resolución VIII.14 – Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. “Humedales: agua, vida y cultura”. 8ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España. 18 al 26 de noviembre de 2002. 40p.

ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

Metodología del componente sociocultural 1

1 PROPUESTA DE DISEÑO DE TALLERES GENERALES PARA EL PROYECTO 1

Taller de presentación del proyecto 3

Taller de caracterización 10

Taller de concertación de líneas de acción 33

Taller de definición participativa del plan de manejo ambiental 40

2 TALLERES ESPECÍFICOS DEL COMPONENTE SOCIOCULTURAL 45

Desarrollo metodológico del primer eje de acción: caracterización sociocultural 45

Desarrollo metodológico del segundo eje de acción: diseño y aplicación metodológica del trabajo de participación comunitaria 46

Taller de cartografía social 46

Taller de imaginarios socioculturales y redes organizacionales 61

Recorrido de reconocimiento por los barrios 69

Taller de sentido de lo público: “políticas públicas, espacio público” 73

Taller de riesgos ambientales 81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Participación de la comunidad en los talleres. 2
Tabla 2. Matriz de sistematización del taller de caracterización-componente ecológico. 15
Tabla 3. Participantes del taller del componente socioeconómico 17
Tabla 4. Sistematización de la jerarquización de situaciones problemáticas-componente económico. 20
Tabla 5. Matriz de sistematización del taller de caracterización- componente físico 24
Tabla 6. Taller de concertación de líneas de acción del plan de manejo ambiental Humedal Tibanica- componente. 34
Tabla 7. Taller de concertación de líneas de acción del plan de manejo ambiental Humedal Tibanica- componente 35
Tabla 8. Taller de concertación de líneas de acción del plan de manejo ambiental Humedal Tibanica- componente 35
Tabla 9. Formato para clasificar lugares importantes en los barrios. 48
Tabla 10. Ficha de identificación del barrio. 50
Tabla 11. Formato para la clasificación de los usos del humedal. 51
Tabla 12. Formato para la jerarquización de los actores en cuanto a su responsabilidad sobre la situación actual del humedal. 51
Tabla 13. Impresiones de la comunidad acerca del humedal. 53
Tabla 14. Ficha de Identificación del barrio realizada por algunos habitantes en el taller de cartografía social. 55
Tabla 15. Relaciones temporales de la comunidad con el humedal. 63
Tabla 16. Matriz de sistematización del taller sobre el sentido de lo público. 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación de la comunidad en los 5 talleres 2
Figura 2. Mapa del Humedal de Tibanica y sus barrios cercanos 72

INTRODUCCIÓN

El enfoque participativo en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica fue transversal al trabajo por componentes realizado por el equipo técnico del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia. Ello permitió consolidar una visión integral desde las experiencias de vida de los habitantes del área de influencia del ecosistema. La dinámica de trabajo adelantada propendió por reconocer las expectativas y visiones prospectivas de la comunidad en torno al humedal como parte fundamental en su territorio.

La relación con el espacio y las significaciones sobre éste permiten generar espacios de interés donde se reconozcan los valores ambientales y culturales del ecosistema y su sentido en la acción social. Para el desarrollo del trabajo se establecieron dos niveles: unos encuentros generales (dada la transversalidad de la propuesta) y unos encuentros específicos del componente sociocultural. A continuación, se presenta la directriz metodológica que propendió por garantizar un proyecto incluyente y con saldo pedagógico en la construcción de escenarios democráticos con iniciativas ciudadanas proactivas.

METODOLOGÍA DEL COMPONENTE SOCIOCULTURAL

En este capítulo se presenta el diseño metodológico del componente sociocultural, cuyo objetivo central fue determinar el conocimiento que tiene la comunidad de este ecosistema, así como el interés público hacia el área y la importancia del humedal para la comunidad; aunado a ello se presenta la propuesta metodológica general que guía el proceso de participación comunitaria en la concertación de la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

1 PROPUESTA DE DISEÑO DE TALLERES GENERALES PARA EL PROYECTO

La metodología empleada en los talleres generales del proyecto y específicos para el componente sociocultural, es la Investigación Acción Participativa (IAP), ajustada a la temporalidad y objetivos del proyecto. Es decir, no se realizó un trabajo *in intenso* a nivel investigativo, sino de diagnóstico, lo que modificó operativamente algunos de los lineamientos del IAP pero sin alterarlo en su base. Primordialmente lo que se propone con esta metodología sociológica, es avanzar en un proceso de relaciones sociales fuertes con la comunidad que, a pesar del corto tiempo, permitan tener un acercamiento del equipo de trabajo del proyecto con los actores sociales colectivos o individuales, públicos o privados que se relacionan con el área de influencia del Humedal Tibanica. El objetivo central de la metodología es lograr un proceso en conjunto con la comunidad que sea incluyente y concertado y cuya participación sea activa.

En el proceso de operacionalización del IAP para este proyecto, se desarrollaron tres talleres generales en los cuales fue común una explicación de lo que se iba a realizar y cómo se llevaría a cabo, abierta a sugerencias de los asistentes. También fue imperativo en el desarrollo de éstos, que de las instituciones gubernamentales como aquellas de otros sectores públicos o privados invitados a los talleres, asistieran representantes con rango decisorio para dar un enfoque más concreto y consolidado al Plan de Manejo Ambiental a través de la celebración final de compromisos multisectoriales.

A continuación, se presenta, en primer lugar la participación de la comunidad en el desarrollo de los talleres, seguida por la sistematización de los resultados de cada uno;

para esto se elaboró una tabla que muestra la asistencia de los habitantes por cada barrio, grupos, ONG´s e instituciones distritales.

Tabla 1. Participación de la comunidad en los talleres.

ID	Barrios	Participantes
1	Acueducto	1
2	Alcaldía de Bosa	1
3	Colegio León Magno	1
4	CVP-PMIB	2
5	Secretaría Distrital de Ambiente	9
6	Junta Administradora Local-Bosa	2
7	Fundación Gerenciar Ideas	2
8	Fundación Interpretemos	1
9	Fundación Tibanica	6
10	Secretaria	1
11	IED Llano Oriental	11
12	Misión Bogota	6
13	Policía	1
14	Veeduría ciudadana	1
	Total	45

ID	Instituciones	Participantes
1	Carbonell	2
2	Carlos Alban	5
3	Charles de Gaulle	8
4	Humberto Valencia	1
5	La Esperanza	2
6	Llano Oriental	3
7	Manzanares	4
8	Olivos I	10
9	Olivos II	12
10	El Palmar	14
11	Primavera	3
12	San Pedro	2
13	Vegas de Maryland	3
	Total	69

Total participantes = 114 Total barrios/instituciones = 27

Para el análisis de la información primaria, obtenida de las actividades colectivas a partir de su sistematización, se presentan los resultados de cada taller.

Figura 1. Participación de la comunidad en los 5 talleres

TALLER DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este taller fue presentar los integrantes del equipo técnico a los diferentes actores sociales, identificando sus expectativas frente al proyecto y sus alcances una vez se explicitaron los diferentes aspectos que lo componían. A continuación se presenta la agenda del día:

Guía metodológica

Duración: 60 minutos

Nota: los talleres a desarrollar en el Plan de Manejo Ambiental del Parque Humedal de Tibanica, fueron coordinados por el componente sociocultural: Heliodoro Arguello, Carolina Mendoza, Vladimir Sánchez y Claudia Romero. La coordinación de las actividades del taller estuvo a cargo de Claudia Patricia Romero Barreiro; el registro temático y la estructuración de los ejes del objetivo general, estuvo a cargo de Carolina Mendoza y Vladimir Sánchez.

Objetivo general

Conocer las expectativas de los pobladores frente a sus relaciones con el humedal, como parte del contexto cotidiano.

Metodología

La metodología se articula a la propuesta inicial de acción participativa, que guía la línea de trabajo del componente sociocultural. Se pretende fortalecer los niveles de participación comunitaria, a través de la reapropiación de los individuos y las comunidades de las dinámicas de su contexto cotidiano, principalmente las referidas a lo ambiental. Ello se pretende alcanzar con un proceso de reconstrucción histórica que posibilite la resignificación del sentido de las relaciones espaciales.

Aunado a ello, el método pensado y ajustado a las necesidades de la propuesta, pretende fortalecer las redes comunitarias y organizacionales desde la participación activa en situaciones inmediatas, dentro de su acción en relaciones de pluralidad. Esto es posible a través de distintos escenarios, actitudes, aptitudes y actividades, logrando el reconocimiento del papel de cada uno y del grupo en la sociedad y de uno en el sistema de vida (salud, naturaleza, lo biótico y abiótico).

Actividades

1. Se inició poniendo las reglas de juego dentro de una lógica democrática de participación: se respeta la palabra del otro, nos escuchamos y pedimos la palabra. Es implícita la necesidad de un moderador/coordinador que guíe el desarrollo de la actividad. Se explicó la manera como operarán las ‘paletas semaforizadas’ que con los colores verde, amarillo y rojo, buscan regular la duración de las intervenciones (aprox. 10 minutos) así, cuando inicia el participante se muestra la paleta verde, cuando le falten 3 minutos para finalizar su tiempo se muestra la amarilla (que le permite ir concluyendo) y por último, la roja que significa que el tiempo ha terminado.

2. A continuación, las personas se enumeraron dependiendo del número de participantes para conformar grupos equivalentes cuantitativamente (allí se realiza una corta presentación por parte de cada uno de los miembros). Una vez se conformaron los grupos, a cada uno se le entregó una hoja blanca y un esfero. Allí los integrantes registraron las temáticas que consideraron más relevantes de traer a colación a propósito del Humedal de Tibanica (los aspectos pueden ser de diferente índole como sociopolíticos, de seguridad, socioeconómicos, ambientales, de políticas pública etc.) y

aquellas que consideraron con respecto a la propuesta del plan. Se nombró un representante que las expuso al auditorio.

3. El equipo de trabajo tomó nota de las temáticas y se fueron registrando (en cada intervención había convergencias, así como nuevos temas a considerar). Posteriormente se estructuró el listado temático general y, cada uno de estos se especificó (a manera de título) en una cartelera que se pegó en un lugar visible al auditorio.
4. El moderador/coordinador, guió el desarrollo de los aspectos a tener en cuenta con respecto a cada eje temático previamente definido, que tratarían cada uno de los asistentes de manera espontánea. La idea era registrar diferentes puntos de vista acerca del tema conforme a los intereses y expectativas del auditorio.
5. Finalmente se realizó una síntesis de la experiencia y se clausuró la actividad.

Sistematización del taller 1 - Presentación del proyecto

En la dinámica del taller se pretendió, en la plenaria, recopilar en carteleras la información que la comunidad consideraba más relevante de tener en cuenta en el desarrollo del Plan de Manejo, a través de indagar sobre las relaciones entre la comunidad y el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, teniendo en cuenta aspectos que se consideran negativos y positivos. De esta manera, se encontraron las siguientes situaciones por barrio.

Barrio Carlos Albán: uno de los problemas centrales es la carencia de alcantarillado que también enfrenta el barrio Israelitas. En lo referente al humedal, encuentran que no se le ha dado un adecuado manejo por parte de las instituciones encargadas, pues este espacio en épocas de invierno se ha inundado por dificultades en la circulación de las aguas. Hay también dificultades en el manejo de aguas negras en el sector, además de la incidencia negativa de obras públicas en la vida comunitaria, ya que estas se dejan inconclusas. Frente al proyecto del plan de manejo del humedal hay muy buenas expectativas.

Barrio Charles de Gaulle: de igual manera, una de las situaciones centrales a las que aludieron los representantes de este barrio fueron las inundaciones producto de los malos manejos de las aguas lluvia por parte de las autoridades encargadas. La inconformidad frente a la carencia de alcantarillado ha sido manifestada por escrito a diferentes instituciones gubernamentales.

Barrio El Palmar: este sector manifiesta su inconformidad frente a la construcción desorganizada de la red de alcantarillado pluvial, sobre todo hacia el sector de Laureles. Las dificultades comunitarias respecto a la construcción de obras públicas han sido manifestadas por escrito a distintas entidades gubernamentales. Al parecer, se intenta dar una respuesta al adecuado manejo de las aguas en este sector, pero las obras inconclusas han generado mayores inconvenientes por taponamientos de conductos.

Barrio Esperanza de Tibanica: lo que más le preocupa a los representantes de esta comunidad es el proyecto del Acueducto de Bogotá, con respecto a la recuperación del Humedal Tibanica, en lo que respecta a la adquisición predial, por ser uno de los barrios inserto en las inmediaciones del humedal. Por tal motivo, tienen buenas expectativas frente al proyecto de manejo ambiental del humedal.

Barrio Llano Oriental: al igual que los anteriores barrios, una de las principales problemáticas es la carencia de acueducto pluvial y los perjuicios comunitarios que han dejando las obras públicas inconclusas con respecto al manejo de las aguas. Ello ha generado entre otras cosas, problemas de salubridad e inundaciones. Opinan que es

necesaria la construcción del colector de Carbonell y un proyecto ambiental referido a la educación y la salud. Se sugiere desde esta comunidad que la información de caracterización que adelanta el equipo del IDEA-UN sea divulgada y difundida pedagógicamente a través de folletos.

Barrio Manzanares: problemas de inundaciones por inadecuado manejo de las aguas y deficiente construcción de las cámaras del alcantarillado. Con respecto al humedal propiamente, se evidencia la preocupación por problemas de inseguridad dentro del mismo y en la Alameda-cicloruta, así como la venta de alucinógenos. Se solicita que haya mayor organización social en torno a esta problemática, como aspecto a tener en cuenta en la recuperación del humedal.

Los Olivos I y II: los Olivos son barrios pertenecientes catastralmente al municipio de Soacha, sin embargo por ser aledaños al humedal se convocó la participación comunitaria en este sector. La comunidad propone aunar esfuerzos entre la Alcaldía de Soacha y la Alcaldía Local de Bosa en lo concerniente a la recuperación del humedal. Al igual que sus barrios vecinos bogotanos, estos sectores enfrentan problemas comunitarios de manejo de aguas y de obras públicas inconclusas.

Además de la representación barrial hubo algunas instituciones que se refirieron a la relación comunitaria con el humedal, las cuales se señalan a continuación.

Fundación Tibanica: por su trabajo ambiental, diseñado en diferentes ejes temáticos, en lo que tiene que ver con el Humedal Tibanica, se propone un proceso de acompañamiento en el desarrollo del proyecto. Se aclara que las inundaciones no son generadas por el humedal, sino por baja calidad en las obras; se sugiere tener otro espacio donde se profundice más sobre las implicaciones del Plan de Manejo Ambiental, y finalmente se deja abierta la pregunta sobre cómo sería la participación comunitaria en la ejecución del plan de manejo.

Instituto Educativo Distrital (IED) Llano Oriental: se propone un plan para mejorar la seguridad en el humedal, que el Acueducto de Bogotá tenga mayor participación en las reuniones que se lleven a cabo en el desarrollo del proyecto, que haya un proceso de sensibilización comunitario frente al deterioro del humedal; se sugiere que el desarrollo del proyecto sea cercano a la comunidad a través del trabajo de campo, las actividades comunitarias y la difusión de la información que se sistematice por parte del equipo del IDEA-UN. Se reconoce la importancia del proyecto y se hace explicita la solidaridad en el desarrollo del trabajo del equipo de la universidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 01

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y PRIMER ENCUENTRO CON LA COMUNIDAD

Fecha: mayo 07 de 2005. **Hora**: 2:30pm

Lugar: Auditorio del IED Llano Oriental de Bosa

Asistentes

Nombre	Entidad
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
Elizabeth Valenzuela	IDEA-UN
Juliana Nates	IDEA-UN
Juana Camacho	IDEA-UN
Carlos Hernández	IDEA-UN
Miguelángel Bettín	IDEA-UN
Alejandro Silva	IDEA-UN
María del Carmen Pérez	SDA
Diana Mallarino	SDA
Gloria Beltrán	SDA
Pablo Castañeda	SDA
Rodrigo Martínez	SDA
Elkin Gil	Alcaldía Local de Bosa
Consuelo Patiño	Veeduría Ciudadana
Miriam Guzmán	Misión Bogotá
Anatulia Moreno	Misión Bogotá
Diego Ramos	Misión Bogotá
Aida Pilar Navarrete	Misión Bogotá
Maria de las N. Barrera	Misión Bogotá
Dora Salau	Misión Bogotá
Yenny López	Fundación Tibanica
Ibeth Nieves	Fundación Tibanica
Natalia Plata	Interpretemos
Alvaro Riaño	Carlos Albán
Antonio Giraldo	Carlos Albán
José Manuel Forero	JAC Carlos Albán
Fanny Mejía	JAC Charles de Gaulle
José Torres	JAC Charles de Gaulle

Nombre	Entidad
Hoover Neiza	JAC C.de Gaulle - Presidente
Anderson Linares	IED Llano Oriental
Angie Estefanía Martínez	IED Llano Oriental
Diana Cortes	IED Llano Oriental
Erika Arcila Otavo	IED Llano Oriental
Jorge Albarracín	IED Llano Oriental
July Andrea Martinez	IED Llano Oriental
Karen Heredia	IED Llano Oriental
Nidia Bermúdez	IED Llano Oriental
Omar Castaño	IED Llano Oriental
Wilson A. Paramo	IED Llano Oriental
Alvaro Niño	La Esperanza
Mireya Garay	Llano Oriental
Pedro Pablo Sierra	JAC Llano Oriental
Samuel Beltrán	JAC Manzanares
Abigail Rodusas	JAC Olivos I - Presidente
Guillermo Beltrán	Olivos I
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I
Abdón Cáceres	Olivos II
Eduardo Martínez	JAC Olivos II - Presidente
Efraín Oviedo	Olivos II
José Jesús Casas	Olivos II
Luis Granados	Olivos II
Orfilia Yepes	Olivos II
Ramiro	Olivos II
Aladino Aguilar	El Palmar
Fernando Pérez	El Palmar
Juan González	JAC El Palmar

Desarrollo de la reunión

1. Realización de la apertura de la reunión a cargo de Heliodoro Arguello, coordinador del componente sociocultural del proyecto “Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica”.
2. Intervención del delegado de la alcaldía local del proyecto del Plan de Manejo Ambiental, Elkín Gil, representante de esta entidad administrativa.

3. Presentación del proyecto “Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica”, realizada por Elizabeth Valenzuela, coordinadora del proyecto y presentación del equipo de trabajo que estará ejecutando el proyecto. Seguidamente, hubo algunas intervenciones y preguntas por parte del auditorio.
4. Intervención de la delegada de la SDA María del Carmen Pérez, para aclarar algunas inquietudes de los participantes sobre el proyecto.
5. Realización del taller “Reconstrucción barrial de las expectativas frente al humedal” por parte del equipo sociocultural del proyecto, coordinado por Claudia Barreiro. Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller. El objetivo del taller era “*Conocer las expectativas de los pobladores frente a sus relaciones con el humedal, como parte del contexto cotidiano*”.
6. Finalmente intervino del Dr. Pablo Castañeda, subdirector de Gestión Local-SDA.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el siguiente taller liderado por el componente sociocultural del proyecto, para el sábado 14 de mayo de 2005 a las 2:00 p.m. en el salón comunal del barrio El Palmar (calle 73 No 77G-29), con el objetivo de realizar cartografía social y analizar la organización espacial del sector circundante del Humedal Tibanica.

Observaciones

Esta presentación y primer taller comunitario tuvo una muy buena acogida por parte de la comunidad, pues por un lado asistieron más participantes de los que se esperaban, asistieron delegados de casi todos los barrios aledaños al Humedal Tibanica, el proyecto tuvo aceptación comunitaria evidente en la amplia participación tanto de los habitantes como de las instituciones gubernamentales como la SDA, alcaldía local, Universidad Nacional de Colombia, Misión Bogotá, como no gubernamentales: Fundación Tibanika e Interpretemos.

FORMATO Y RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO EN EL IED LLANO ORIENTAL DE BOSA

Mayo 7 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro del taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo del taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL TIBANICA

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller "Reconstrucción barrial de las expectativas frente al humedal" fue en promedio de 8,5.
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría les gustó que se tuviera en cuenta la participación de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica para el diseño del plan de manejo a través de la puesta en común por parte de los representantes de cada sector.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedó claro en el taller y al proyecto, no hubo muchas inquietudes ni dudas, salvo que se centró el tema del humedal en el problema de la carencia de alcantarillado fluvial y doméstico, dejando de lado un poco la importancia ambiental de este ecosistema.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, para este no hubo ningún aspecto negativo, pero si hubo quejas sobre la no-asistencia de EAAB a la reunión, ya que se trataron asuntos concernientes al problema de alcantarillado de la zona.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Utilizar mapas, fotos, entre otros, en la realización de los siguientes talleres.
   - Diseñar material didáctico y pedagógico por parte del equipo del proyecto que permita adelantar procesos de divulgación, promoción, sensibilización y socialización en torno al proyecto adelantado en el Humedal Tibanica.
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad a través de espacios de participación conjunta (al respecto se sugiere también hacer una convocatoria a los miembros de las comunidades educativas del área del influencia del Humedal Tibanica).
   - En los trabajos de campo, tener en cuenta a las personas que han adelantado un trabajo en torno al Humedal Tibanica y, al respecto se sugiere recuperar las raíces muiscas del sector.
   - Generar en cada actividad cierto tipo de compromisos que permitan un trabajo más práctico y efectivo.
   - Continuar teniendo presencia en espacios socioculturales y sociopolíticos comunitarios por parte del equipo de la Universidad Nacional de Colombia, que permita un mayor nivel de vinculación y reconocimiento de las dinámicas sociales.
   - Participación del EAAB, relacionados con el alcantarillado y el Humedal Tibanica.

TALLER DE CARACTERIZACIÓN

Se pretendía que, en conjunto, la comunidad y el equipo de trabajo caracterizaran cada uno de los componentes que estructuran el proyecto (se ha cambiado el nombre diagnóstico por caracterización, por considerar el primer concepto plano en sus alcances en cuanto a la cualificación de situaciones contextuales, dificultando una perspectiva histórica de los procesos).

En esta actividad, por ser la primera a nivel general entre todo el equipo de trabajo, los habitantes del sector del Humedal de Tibanica y demás actores sociales ya sea institucionales o comunitarios, de los sectores público o privado, colectivo o individual, fue necesario realizar un primer momento de acercamiento y re-conocimiento colectivo. Este taller inició con una breve y clara exposición de los objetivos del proyecto y una corta presentación por componente de lo que se pretendía trabajar en cada uno específicamente.

Posterior a ello, hubo una sesión de inquietudes y sugerencias frente a lo propuesto, antes de empezar el trabajo de caracterización. Luego, se trabajó en grupos por componente, tratando que los actores sociales en general, se distribuyeran equitativamente en cada componente y algunos lo hicieran de manera específica conforme a su rol comunitario. En todo caso, debía haber mínimo un líder comunitario en cada uno de los componentes y un representante de rango decisorio de las instituciones invitadas.

Una vez reunidos, se trabajó la técnica tipo panel desde ejes temáticos (que fueron cada uno de los componentes, por ejemplo el eje temático sociocultural) a partir de preguntas problemáticas sugeridas por el equipo de cada componente o surgidas en la dinámica de trabajo. Paralelo a ello, se realizó un sondeo de percepciones, problemas e inquietudes que frente a las temáticas del componente tiene la comunidad (éstas podían ó no ser convergentes y coincidir ó no con las planteadas). Para el trabajo se elaboró previamente un formato de recolección y clasificación de información (se trabajó con carteleras y fichas de resumen temático), conforme a posiciones convergentes o divergentes frente a las preguntas planteadas y otro que recogiera lo percibido por la comunidad y los problemas que están considerando a propósito del componente. Este instrumento era diligenciado por uno de los integrantes del grupo perteneciente al equipo de trabajo, mientras otro moderaba las intervenciones. Finalmente, se recogían las ideas principales y se concluía el trabajo, considerando las tensiones que se podían generar entre lo que se había propuesto. Una vez culminado el tiempo para la actividad, se realizó una plenaria, donde un integrante de cada componente, perteneciente a la comunidad comunicaba a la asamblea las ideas y conclusiones principales de su grupo.

Una de las personas del equipo de trabajo, recogía las conclusiones generales expuestas en la asamblea. Cabe anotar que este tipo de taller, necesitaba de una previa convocatoria masiva por ello el componente sociocultural realizó acercamientos y talleres comunitarios con antelación.

**Propuesta de duración del taller: entre 15 y 20 minutos la presentación general; 10 minutos de presentación por componente; 10 minutos donde un representante de la comunidad la presente; entre 5 y 10 minutos para inquietudes; 1 hora trabajo de caracterización por componente; 30 minutos de receso (habría refrigerio); entre 30 y 45 minutos para la plenaria general (total: 3 horas y 5 minutos).

Guía metodológica taller de caracterización

Fecha: 11 de junio de 2005

Duración: 2 Horas y 45 minutos

Agenda del día

1. Presentación de la metodología del taller (10 minutos)
2. Presentación de cada componente del trabajo realizado hasta el momento (5 a 10 minutos cada uno)
3. Conformación de equipos de trabajo (15 minutos)
4. Trabajo de caracterización por componentes (60 minutos)
5. Refrigerio (15 minutos)
6. Plenaria general (30-45 minutos)

Objetivo general

Complementar participativamente con la comunidad la información de caracterización que se ha recopilado analíticamente por componente.

Metodología

Articulada a la propuesta metodológica inicial del trabajo del componente sociocultural, se propuso el desarrollo de los talleres generales del equipo de trabajo del IDEA-UN, en el marco de la planeación estratégica. En este sentido, se propuso el método ZOPP (Planificación de proyectos orientada a objetivos), como conjunto de herramientas y procedimientos que posibilita mejorar la calidad de los proyectos, esto si es aplicado con flexibilidad en el curso de la planificación entendida como proceso, si permite la participación de los grupos meta y si es empleado para aclarar y definir objetivos, expectativas, roles y responsabilidades de las partes interesadas.

Dentro de este método se trabajó análisis de problemas como conjunto de técnicas para: observar las situaciones en relación con un problema, identificar los problemas principales en este contexto, definir el problema central en la situación y visualizar relaciones de causa-efecto.

Actividades

1. Conformar grupos de trabajo por componente, tratando que los actores sociales en general, se distribuyeran equitativamente en cada componente y algunos lo hicieran de manera específica conforme a su rol comunitario. En todo caso, debía haber mínimo un líder comunitario en cada uno de los componentes y un representante de rango decisorio de las instituciones invitadas.
2. Una vez reunidos, la idea era trabajar la técnica tipo panel desde ejes temáticos propios del componente, a partir de preguntas problémicas sugeridas por el equipo de trabajo del IDEA-UN de cada componente (que estaban dirigidas a complementar la información secundaria recopilada previamente con información primaria) o surgidas en la dinámica del trabajo integrado. Paralelo a ello, se hizo un paneo de las percepciones, problemas, inquietudes que frente a las temáticas del componente tenía la comunidad (éstas podían o no ser convergentes y coincidir o no con las planteadas por el equipo del IDEA-UN).

3. Se fue diligenciando un instrumento que había sido previamente diseñado por el componente, donde se recogía y se clasificaba la información conforme a posiciones convergentes o divergentes frente a las preguntas planteadas y otro que recogiera lo percibido por la comunidad en cuanto a los problemas que estaban considerando a propósito del componente. Éste debía ser diligenciado por uno de los integrantes del grupo pertenecientes al equipo del IDEA-UN, mientras otro de estos moderaba las intervenciones.
4. Se recogieron las ideas principales y se concluyó el trabajo, considerando las tensiones que se podían generar entre lo que se había propuesto y lo que se había discutido por grupos.
5. Una vez culminado el tiempo para la actividad, se realizó una plenaria, donde un integrante de cada componente, perteneciente a la comunidad, comunicó a la asamblea las ideas y conclusiones principales de su grupo.
6. Una de las personas del equipo del IDEA-UN recogió las conclusiones generales expuestas en la asamblea.

NOTA: El componente sociocultural, como coordinador del taller, consideraba pertinente y necesario convocar una reunión general del equipo de trabajo, previa al desarrollo de ésta, la cual se realizó el 11 de junio, ya que se debía articular metodológicamente la propuesta entre componentes.

Sistematización del taller 4 - Caracterización general

La sistematización de este taller general, se realizó por componentes así:

Componente ecológico[1]

Se expusieron de manera resumida los trabajos realizados en el humedal y se plantearon los siguientes ejes temáticos:

- Impacto sobre las aguas (sanitario)
- Impacto sobre el suelo (ocupación y desecación del humedal)
- Impacto sobre los procesos del ecosistema
- Impacto sobre la estructura del ecosistema
- Impacto sobre la fauna y flora
- Impacto sobre la atmósfera (actividades que impactan la atmósfera)
- Impacto causado por el ruido (actividades que impactan el ambiente por ruidos)
- Impacto visual (impactos sobre el paisaje)
- Impactos institucionales (actividades y proyectos ejecutados y por ejecutar, problema de control y vigilancia)
- Impacto de la comunidad (actitud ante la problemática del humedal)

Articulada a la propuesta metodológica inicial del trabajo del componente sociocultural:

1) Se preparó una presentación en PowerPoint, mediante la cual se plantearon los ejes problema y su desarrollo.
2) Se preparó una matriz de ejes temáticos-problema, se realizó un cuestionario y unas fichas con las preguntas para cuestionar al grupo. Las preguntas fueron:

[1] Planeado, orientado y sistematizado por Carlos Hernández y Juliana Nates.

a) ¿Cómo percibe actualmente la vegetación en el humedal y cómo le gustaría que fuera en el futuro?
b) ¿Estaría de acuerdo en que se eliminaran los obstáculos que dividen al humedal?
c) ¿Causa la entrada de animales domésticos daños al humedal?
d) ¿Qué daño causa la permanencia de los indigentes al humedal?
e) ¿Cuál cree que debería ser el uso del humedal?
f) ¿Qué actividades se pueden realizar dentro del humedal?
g) ¿Qué actividades no se pueden realizar dentro del humedal?
h) ¿Qué especies deben entrar en el humedal?
i) ¿Cree que las comunidades deben liberar especies en el humedal, sin antes consultar a las autoridades ambientales?
j) ¿Cree que las personas pueden realizar cacería de fauna en el humedal o sus alrededores sin causar daño al ecosistema?
k) ¿Cree que el corte y quema del junco causan daños al humedal?
l) ¿Qué le preocupa más?
    (1) El estado de la vegetación
    (2) Los olores desagradables
    (3) El contacto físico con el agua
    (4) La entrada de indigentes
    (5) Encontrarse con animales muertos
    (6) Las basuras
    (7) Que al entrar en el humedal pueda adquirir una enfermedad
m) ¿Qué factores son responsables de la contaminación atmosférica en el humedal?
n) ¿Considera que el nivel de ruido en su contorno es molesto y éste tenga algún efecto sobre la fauna del humedal?
o) ¿Qué opinión tiene sobre el tipo de control y vigilancia que se debe tener en el humedal?
p) ¿Considera que las obras que se han realizado en el área del humedal son buenas para el mismo?
q) ¿Qué acciones a nivel de institución deben realizarse en el humedal?
r) ¿Qué opinión tiene acerca de la utilización del humedal, por parte de los recicladotes, para separar sus materiales?
s) ¿Qué problemas genera el depósito de escombros dentro del humedal?
t) ¿Qué opina de que las aguas negras entren al humedal?

3) Surtido el paso anterior, se realizó la presentación en PowerPoint ante el grupo seleccionado y se efectuó la introducción a cada eje problema.
4) Luego, se presentaron las 20 preguntas con las que el componente resumen la información requerida y que pudieron suministrar los participantes.
5) Se preparó el panel y se inició con la primera pregunta sobre la que los participantes se pronunciaron; se continúo con las siguientes preguntas preparadas por el componente.

6) Se entregó el cuestionario para que los participantes contestaran las 20 preguntas y se dió un plazo para recoger la opinión de los miembros de la comunidad que no participaron en el taller.

Comentarios y aportes

Se trabajó la técnica tipo panel a partir de ejes temáticos propios del componente ecológico, iniciando con preguntas sobre problemas identificados y sugeridas por el equipo de trabajo (Carlos Hernández y Juliana Nates), que estaban dirigidas a complementar la información secundaria recopilada previamente con la información primaria. El panel de las percepciones, problemas e inquietudes frente a las temáticas, fueron muy largas y dado el poco tiempo, no se pudo completar todo el trabajo.

Se trató de diligenciar el instrumento (matriz) que se había preparado previamente, mediante el cual se pretendía recoger y clasificar la información conforme a posiciones convergentes o divergentes frente a las preguntas planteadas; fue posible para los dos primeros temas tratados. Se procedió a entregar un documento con las preguntas para que los miembros del grupo las respondieran. Se recogió el cuestionario, pero son pocos (seis) para sacar conclusiones a nivel de comunidad. Finalmente, se recogieron las ideas principales de los asistentes y se concluyó el trabajo, quedando muchos temas sin tratar.

Una vez culminó el tiempo para la actividad, se realizó una plenaria, en la que un asistente de la comunidad del grupo de trabajo del componente ecológico, presentó algunas ideas concluyentes del ejercicio realizado. Las siguientes son las conclusiones generales expuestas en el grupo:

- El problema de la falta de control y vigilancia en el humedal es de suma gravedad para la preservación del Parque Ecológico Distrital.
- El ingreso libre sin control de indigentes y perros y las actividades que desarrollan en el humedal son causantes de graves daños en su fauna y flora.

Tabla 2. Matriz de sistematización del taller de caracterización-Componente Ecológico.

Ejes temáticos desde situaciones problemáticas	Causas	Efectos	Convergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias	Divergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias
Impactos del uso del humedal	• Percepción de los usos del humedal por la comunidad • Percepción de los usos del humedal por las instituciones • Percepción de los usos del humedal por los constructores de la zona • Percepción de los usos por los finqueros de la zona	• No se logran los objetivos para los que fue creado el humedal (parque ecológico)	• Es necesario realizar cambios en el estado del humedal	
Impactos sobre el ecosistema	• Transformación de la cobertura vegetal terrestre y acuática • Transformación de los hábitat terrestres (homogenización y fraccionamiento) • Acceso general de animales domésticos (perros y caballos) e indigentes	• Alteraciones causadas en los procesos del ecosistema • Deterioro de los servicios ambientales • Inseguridad	• Están en desacuerdo con al homogenización	
Impactos sobre fauna y flora	• Quema y corte de la vegetación en el pasado (pérdida de vegetación nativa) y en el presente (efecto sobre los juncales y fauna) • Introducción de flora y fauna exótica por el hombre y por los procesos naturales • Entrada y salida de la fauna y flora nativa (terrestre-acuática)	• Eliminación selectiva e indiscriminada de la fauna • Eliminación selectiva e indiscriminada de la flora • Tensiones sobre las especies endémicas y en peligro • Reducción de la riqueza y diversidad de especies	• Hay pérdida de la biodiversidad nativa • Hay pérdida de las características naturales de humedal	
Impacto estético del paisaje	• Percepción sensorial de los residuos sólidos • Percepción sensorial de la vegetación • Percepción sensorial de los indigentes sensorial de los olores • Percepción sensorial del contacto físico con el agua del humedal	• Rechazo hacia el humedal • No hay un sentido de pertenencia por el humedal	• No hay sentido de apropiación por la inseguridad presente en la zona	
Impacto sobre la atmósfera	• Quemas de vegetación y residuos sólidos • Automóviles • Industrias • Depósito de cadáveres de animales • Procesos biológicos	• Contaminación con gases y partículas en suspensiones • Malos olores	• Los malos olores, los residuos sólidos y las industrias son las mayores causas de la contaminación atmosférica de la zona	
Impacto de ruido	• Automóviles • Industrias • Construcción o restauración de canales para el	• Pérdida de diversidad de animales en la zona • Pérdida de espacios para la tranquilidad		• Las emisiones de ruido son molestas según al comunidad,

Ejes temáticos desde situaciones problemáticas	Causas	Efectos	Convergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias	Divergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias
	desagüe de aguas residuales y/o lluvias	y la relajación • Ruido		para el personal de la UN no es así según lo establecido en las salidas de campo
Impacto de las acciones y proyectos de las instituciones	• Control y vigilancia en el área • Diseño y ejecución de obras	• Inseguridad tanto para el hombre como para la fauna y la flora • Obras inadecuadas, mal diseño, inconclusas e incompletas • Deficiencia en la educación ambiental • Falta o deficiencia en la señalización	• Es importante y urgente el control y vigilancia en la zona • Es necesario un cerramiento con algunas entradas que tengan vigilancia • Las obras han afectado negativamente al humedal	
Impacto sobre el suelo	• Depósitos de escombros • Existencia y construcción de infraestructuras de vías y alcantarillado • Actividad de los recicladores	• Contaminación • Disposición de escombros dentro del área protegida • Rellenos ilegales • Modificación de la calidad del suelo (incluyendo los rellenos)	• Se ha generado una reducción en el área del humedal • El espacio ha sido mal utilizado y se han perdido sus características	
Impacto sobre las aguas	• Vertimientos de aguas servidas domésticas e industriales • Existencia y construcción de infraestructuras de vías y alcantarillado • Levantamiento de jarillones paralelo a la quebrada Tibanica • Entrada de aguas lluvias superficiales • Actividad de los recicladores	• Impacto sobre la calidad del agua en función de su uso actual y potencial • Inundaciones de barrios	• Solo deben ser vertidas aguas lluvia • La contaminación actual ha generado enfermedades.	

Componente económico[2]

Presentación de los participantes

Tabla 3. Participantes del taller del componente socioeconómico

Nombre	Barrio	Cargo
Aladino Aguilar	El Palmar	Presidente de la JAC
Fanny Mejía	Charles de Gaulle	Presidente de la JAC
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I	Vicepresidente de la JAC
Jorge Duque	San Eugenio	Presidente de la JAC
Zoraida Costa	IDRD	Funcionaria
María del Carmen Pérez	SDA	Funcionaria
Alejandro Silva	Localidad de Bosa	Edil
Juana Camacho	IDEA-UN	Investigadora
Carmenza Castiblanco	IDEA-UN	Directora proyecto
Ernesto Bettín	IDEA-UN	Investigador

Presentación del programa de trabajo

a) Cuestionario sobre actividades económicas

b) Identificación y priorización de problemas e impactos sobre el entorno natural causados por actividades económicas

c) Visión de futuro del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Desarrollo

La coordinadora del componente económico, Carmenza Castiblanco profesora del IDEA-UN, hizo la presentación de los participantes e introdujo el tema a trabajar en la mesa económica. A continuación le cedió la palabra a Ernesto Bettín para que iniciara el trabajo con el primer punto del cuestionario. Debido a la baja asistencia al taller y a la importancia del cuestionario para el diagnóstico económico y la formulación, se tomó la decisión de aplicarlo no sólo a los participantes de la mesa del componente económico sino a todos los participantes al final del taller.

Posteriormente tomó la palabra Juana Camacho quien introdujo la segunda actividad, describiendo el área de influencia trabajada, los avances en los temas de actividades económicas y caracterización predial con el fin de actualizar a los participantes. Una vez realizado esto se procedió a presentar el listado de problemas e impactos elaborado por el equipo técnico:

1. Terrarización y desecación del humedal para diferentes usos como construcción y actividades agropecuarias.
2. Contaminación del agua y del suelo
3. Interrupción del flujo del humedal por construcción del terraplén carreteable que comunica Bosa con Soacha
4. Ningún o casi ningún nivel de vigilancia y control sobre los terrenos del humedal o aledaños
5. Repercusiones de las condiciones socioeconómicas de la población sobre las condiciones ambientales del humedal

[2] Planeado, orientado y sistematizado por Carmenza Castiblanco, Juana Camacho y Ernesto Bettín.

6. Inseguridad

En este punto el objetivo era consolidar la anterior lista, seleccionar los problemas o impactos más importantes y calificarlos para establecer una jerarquía. El procedimiento que se aplicó fue una discusión inicial sobre cada punto y la posterior calificación por parte de los participantes y su ordenamiento.

Terrarización y desecación del humedal para diferentes usos como construcción y actividades agropecuarias

El primer punto que se discutió fue el proceso de terrarización, sobre el cual se hicieron los siguientes comentarios a la pregunta de por qué se llevaba a cabo este proceso.

- En el sector San Bernardino I (Primavera, Manzanares y Esperanza de Tibanica) la desecación y terrarización se llevó a cabo para construcción por parte de urbanizadores piratas, ya que las personas que viven allí dicen haber comprado los predios que habitan y que están siendo recuperados por la Empresa de Acueducto. En este momento, se afirma que los terrenos que se están desecando y rellenando para construcción allí, pertenecen a un congresista.
- En el sector de Soacha (Olivos I y II y La María) ya se legalizaron la mayoría de predios mediante convenio en 1996. Sin embargo, algunos predios de La María que son habitados por recicladores, no lo están aún.
- Según un estudio de la localidad de Bosa, citan los participantes, en dicha localidad hay 23 barrios ilegales y se aclara que el proceso de legalización se suspendió en 1993.
- Se mencionó un estudio de la Caja de Vivienda Popular sobre legalización de barrios.
- Respecto a si había un uso distinto al de construcción en los terrenos desecados del humedal, se aclaró que no se perciben usos agrícolas o ganaderos en el área, aunque el fenómeno de los recicladores y zorreros del sector Santa María, puede verse como actividad pecuaria, ya que sus animales deben pastar en el humedal. De acuerdo con los participantes, la Alcaldía de Soacha realizó un censo de estas personas para controlar su presencia en la zona.
- También se habló de recicladores en la vereda San José de Bosa, aunque está por fuera del área de influencia.
- En Soacha se mencionó que los recicladores trabajan bajo la forma cooperativa para incorporarse en el proyecto distrital de parques de reciclaje.
- Frente a la problemática de procesos de poblamiento ilegal e invasión de la ronda para construcción de barrios ilegales, uno de los participantes afirmó que no se puede hablar de invasión, ya que todos los propietarios pagaron por sus predios, así fuera sumas pequeñas, pero lo que es claro es que muchos de ellos fueron engañados en su buena fe, se afirma que se debe hacer la diferenciación entre legalizar y titular.
- Al respecto es urgente cruzar la información que posee la Caja de Vivienda Popular con la información de la Secretaría Distrital de Planeación con el fin de establecer el estado legal de los predios.

Interrupción del flujo del humedal por construcción del terraplén carreteable que comunica Bosa con Soacha

El siguiente punto a tratar fue el papel del terraplén carreteable que atraviesa el humedal. Los siguientes fueron los comentarios al respecto:

- El terraplén es un antiguo camino a Soacha desde Bosa que atraviesa un sector de fincas lecheras y terrenos de INDUMIL (Industria Militar). Por esta razón hace un tiempo se restringió el paso por allí únicamente a las personas de las fincas y no se permite el paso de particulares. Sin embargo, existen recorridos de camiones lecheros desde y hacia Bosa donde existen pasteurizadoras como en el barrio El Palmar.
- Se afirma que es un camino que construyó uno de los dueños de las fincas, el cual era utilizado para sacar productos lácteos vendidos a una pasteurizadota. Actualmente se le sigue dando el mismo uso pero con menor frecuencia. El camino no es utilizado por particulares, únicamente lo utilizan los dueños de la finca.

Contaminación del agua y del suelo

El siguiente tema a tratar fueron las causas de contaminación del humedal en sus componentes hídrico y edáfico:

- La primera causa identificada de contaminación son los vertimientos de aguas servidas domésticas por fallas en el sistema de alcantarillado del Acueducto de Bogotá, los alcantarillados artesanales comunitarios o por la ausencia de éstos. El primer caso que se expuso es el de los barrios El Palmar y los Olivos I y II; el primero de los cuales supuestamente ya no vierte al humedal, pero los participantes argumentaron que existe presencia de aguas negras de Soacha en los colectores de aguas lluvias de El Palmar -Bosa, no se ha llegado a un acuerdo sobre el origen de esta situación. Otro barrio que vierte sus aguas servidas al humedal de acuerdo con los participantes es Carlos Albán.
- La segunda causa de contaminación identificada son los vertimientos industriales del sector de Cazucá al Río Claro, aportante del humedal por problemas en la construcción de las troncales de TransMilenio. De acuerdo con los participantes, este canal recoge vertidos de industrias ladrilleras como la Ladrillera Santafé, de cosméticos como Jolie de Vogue, de cerámica como Alfa y algunas areneras, entre otras.
- La tercera causa identificada son las basuras depositadas directamente al canal Río Claro y al humedal, especialmente por recicladores y urbanizaciones, a pesar del servicio de recolección que existe en la zona que pasa tres veces a la semana, lo cual se puede deber a un desequilibrio entre la basura producida y la capacidad para recoger. Sin embargo, se planteó que existe un compromiso de La María (recicladores) para detener esta situación.

Vigilancia y control sobre los terrenos del humedal o aledaños

Estos dos puntos se unieron, ya que se consideran similares y generaron gran interés entre los participantes.

- Para el sector San Bernardino I y San Diego -Vereda San José, la seguridad se ha visto afectada por la presencia de reubicados de la zona del Cartucho quienes atraen negocios de expendio de droga, lo cual lleva a la presencia de drogadictos quienes viven en el humedal a manera de refugiados. En este sentido, se hizo una denuncia puntual, señalando al cerebro de la red de distribución en la zona.
- Se comentó que la poca presencia de la policía en el sector, lo hace más susceptible a las actividades ilegales. Uno de los participantes manifestó que es la misma policía quien genera inseguridad, al no hacer presencia y mantiene la visión de que los barrios vulnerables son sinónimo de barrios peligrosos, donde la presencia de la autoridad es mínima, cuando no inexistente.

- Obras como las alamedas locales se constituyen en la actualidad en lugares inseguros.
- Las precarias condiciones de seguridad y control actuales dentro del humedal, facilitan la venta y consumo de bazuco y todo el problema de delincuencia que se genera alrededor de la venta y consumo de droga.
- Se reportan casos de violaciones de la población infantil en el humedal, aprovechando la falta de vigilancia y control y las malas condiciones ambientales del humedal (juncales y pastizales crecidos).

Repercusiones de las condiciones socioeconómicas de la población sobre las condiciones ambientales del humedal

Finalmente, se analizó el papel de las condiciones socioeconómicas en el estado del humedal.

- Se manifestó que los bajos niveles de ingreso promueven la inseguridad y la invasión del humedal.
- Ubicación del grupo de recicladores, zorreros o carreteros en el área de influencia del humedal.
- Este problema fue planteado por los representantes de la comunidad como un problema de alta relevancia, debido a que personas de condiciones socioeconómicas precarias como los recicladores han generado un problema adicional, como el expendio de bazuco. Con nombre propio se hacen acusaciones sobre un expendedor de bazuco que está generando un grave problema de inseguridad y está colocando en riesgo a una población muy vulnerable como el grupo de jóvenes y adolescentes que habitan la zona, quienes ante las precarias condiciones de vida, el desempleo, la deserción escolar y el maltrato encuentran en la droga un refugio y en los atracos y robos los mecanismos para conseguir el dinero del vicio.
- La Alcaldía de Bosa, el Hospital Pablo VI y la Mesa Ambiental tienen información sobre las cooperativas y un censo realizado a los carreteros.
- Los participantes solicitan revisar la hidráulica del sector El Palmar y el canal que viene de Cazucá. También solicitan verificar si los alcantarillados artesanales y comunitarios, hechos en Bosa, que actualmente vierten sus aguas negras al humedal (barrios Manzanares y Primavera) ya fueron incorporados al Plan Maestro de Alcantarillado.

Una vez realizada esta discusión los participantes identificaron los principales problemas y los calificaron de 1 a 3 en una matriz. Una característica de este proceso fue que les resultó imposible escoger solamente tres problemas o impactos, por lo que calificaron varios con la misma puntuación.

Tabla 4. Sistematización de la jerarquización de situaciones problemáticas-Componente Económico.

Problema o impacto	Puntos	Jerarquía
Terrarización y desecación del humedal para diferentes usos como construcción y actividades agropecuarias	8	Tercer lugar
Contaminación del agua y del suelo	8	Tercer lugar
Interrupción del flujo del humedal por construcción del terraplén carreteable que comunica Bosa con Soacha	3	No prioritario
Ningún o casi ningún nivel de vigilancia y control sobre los terrenos del humedal o aledaños	16	Primer lugar
Repercusiones de las condiciones socioeconómicas de la población sobre las condiciones ambientales del humedal	15	Segundo lugar
Inseguridad	15	Segundo

		lugar

Finalmente, con premura de tiempo, se llevó a cabo el ejercicio de visión de futuro por parte de la profesora Carmenza Castiblanco. Para hacerlo se debían responder 3 preguntas, quién, qué y cómo, cuyas respuestas se enuncian a continuación.

- ¿Quién?
  - Fondo de Desarrollo Local
  - Secretaría
  - Jardín Botánico
  - EAAB
  - SDA
  - Comunidad
- ¿Qué?
  - Parque recreativo con paisaje y lago
  - Turístico
  - Ecológico
- ¿Cómo?
  - Identidad
  - Guarda-humedales
  - Manejo comunitario
  - Poco cemento

Componente físico[3]

El taller se desarrolló utilizando el instrumento propuesto por el componente sociocultural, y se trabajó la matriz anexa con la comunidad, cuestionándola respecto a cada uno de los aspectos propuestos.

El desarrollo de la actividad fue el siguiente:

- Una vez reunidos los participantes en el taller, se inició con una breve presentación de cada uno donde se señaló el barrio de donde provenían o la institución que representaban, así como sus expectativas acerca del taller.
- Una vez concluida la presentación, se abordaron las problemáticas propuestas. En primer lugar, se desarrolló la problemática del alcantarillado pluvial. A continuación, se ilustran las preguntas que se utilizaron y sus respectivas respuestas.
  - ¿Se presentan inundaciones en su barrio? La respuesta generalizada fue afirmativa, a excepción del señor Ricaurte Silva, quien señaló que esa problemática no se presenta en el barrio Porvenir, donde vive.
  - ¿Cuál es la frecuencia de inundaciones, anual, bianual, quinquenal o muy rara vez? La comunidad expresó que las inundaciones ocurren cada vez que hay lluvias medianamente fuertes, en general se presentan dos inundaciones grandes al año.
  - ¿A qué le atribuye la ocurrencia de las inundaciones en su barrio? En esta pregunta, las respuestas fueron variadas y diversas. En general, estos barrios carecen de alcantarillado sanitario e inclusive el barrio Olivos II sector no cuenta con alcantarillado sanitario. Además, la comunidad en general denunció que las obras actuales han propiciado el aumento de las inundaciones, así como sus consecuencias. El señor Francisco Torres mencionó que la cota de fondo del Canal Tibanica es mayor que la de los barrios, invirtiendo la dirección del flujo de aguas lluvias. En este punto, el señor Eduardo Martínez señaló que el último colector

[3] Planeado, orientado y sistematizado por Miguelángel Bettín.

construido, el cual no se ha puesto a funcionar aún (debido a que las calles no están pavimentadas y por lo tanto no hay sumideros) opera al 80%, transportando aguas residuales.

- ¿Las obras que se están construyendo le generan problemas? En general la respuesta fue negativa, sin embargo, el señor Eduardo Martínez mencionó que el Consorcio R y R ha generado problemas con la comunidad, debido a que han roto tuberías y no las han reparado.

- En segundo lugar, se abordaron los problemas que genera el alcantarillado pluvial. A continuación se mencionan las preguntas formuladas y las respuestas obtenidas.
  - ¿Sus barrios cuentan con alcantarillado sanitario? En general todos los barrios cuentan con alcantarillado sanitario desde hace 18 meses. Sin embargo, el barrio Olivos II sector cuenta con evacuaciones provisionales y artesanales, esperan respuesta del Acueducto de Bogotá.
  - ¿Qué problemas tiene el alcantarillado sanitario de su barrio? Los barrios que cuentan con alcantarillado sanitario, en situación de altas precipitaciones, el flujo de aguas negras se invierte llevando las aguas negras a los hogares, especialmente en los barrios Carlos Albán y Charles de Gaulle. Lo anterior es debido a la mezcla del alcantarillado sanitario con las aguas lluvias y a las conexiones erradas. El señor Eduardo Martínez señaló que el barrio donde él vive, Olivos II sector, descarga las aguas residuales directamente al Humedal Tibanica.

- Por último, de los ejes problemáticos propuestos, se trataron los residuos sólidos. Las preguntas fueron las siguientes:
  - ¿Qué problemas le genera la recolección y disposición de residuos sólidos? Los asistentes señalaron que la labor de las empresas de recolección de basuras es eficiente y puntual. Sin embargo, señalaron que si existen problemas con las basuras debidos principalmente a dos causas, falta de educación de los habitantes, que sacan las bolsas de basura sin importa los horarios de recolección y el principal, los zorreros, quienes descargan escombros y todo tipo de desechos directamente al humedal. En este punto, el señor Francisco Torres, denunció a la obra Alamedas del Parque por depositar sus escombros en el humedal.

En los ejes no problemáticos, se propuso el tema de agrietamientos de las viviendas. Se cuestionó la presencia de grietas en las viviendas, a lo que en general los asistentes señalaron que antes no existían. Sin embargo, las obras desarrolladas por el Acueducto de Bogotá han generado agrietamientos recientes.

Tabla 5. Matriz de sistematización del taller de caracterización- Componente Físico

Ejes temáticos desde situaciones problemáticas	Convergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias	Divergencias en las percepciones de la UN con las comunitarias	Jerarquización de los ejes temáticos desde situaciones problemáticas	Otras consideraciones
Alcantarillado Pluvial	Insuficiente capacidad del alcantarillado pluvial.	Alcantarillado pluvial, al estar más bajo que el humedal, lo deseca.	Insuficiencia de alcantarillado pluvial.	Obra del consorcio R y R genera problemas a los habitantes.
	Cada año ocurren inundaciones.	Ampliación de alcantarillado genera inundaciones.		
		Olivos segundo sector carece de alcantarillado sanitario.		
	Es necesaria una revisión de todas las redes.	Canal Tibaníca es el eje del problema, por su cota de fondo.	Diseños de alcantarillado que no tiene en cuenta el Humedal Tibanica.	
		Colectores sin funcionar, ya tienen el 80% de su capacidad copada.		
Alcantarillado Sanitario	En condiciones de altas precipitaciones el alcantarillado santiario se devuelve a las viviendas, especialmente en los barrios Charles de Gaule y Carlos Albán.	Olivos segundo sector descarga aguas negras directamente al humedal.	Eliminar los alcantarillados provisional y construir los definitivos.	
			Separar redes pluviales y santiarios	
Recolección Basuras	Problemas de basuras son generados por la comunidad.	Empresa de basuras funciona bien.	Educación acerca del manejo y disposición de residuos sólidos.	
	Zorreros descargan directamente en el humedal.	Barrenderos descargan a los sumideros. Alamedas del parque (Conjunto residencial) descarga escombros al humedal.	Sancionar a obras que dispongan escombros en el humedal.	
Geología		Obras del acueducto generan fisuras en las casas.	Manejo adecuado de obras con áreas de influencia.	

Componente sociocultural[4]

Una vez se conformaron los grupos por componente, los integrantes de la 'mesa de trabajo sociocultural' se presentaron y comenzaron una amena conversación sobre algunos ejes temáticos que el equipo del IDEA-UN había definido previamente como pertinentes (sobre todo porque eran temas sobre los que no se tenía mucha información actualizada y de fuente primaria).

Así se establecieron, dentro de una matriz, dos ejes temáticos desde situaciones no problemáticas: (a) historia de las formas de ocupación y construcción de los barrios y (2) historia de las JAC. De igual forma, se definieron dos ejes temáticos desde situaciones problemáticas: (1) percepción de urbanización y asentamiento dentro del humedal y (2) deficiencia en el equipamiento de servicios públicos.

[4] Planeado, orientado y sistematizado por Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Vladimir Sánchez y Carolina Mendoza.

De esta forma, al sistematizar relacionalmente la información primaria, se establecieron dos aspectos:

Trascripción

I. Historia de los barrios

- El Palmar. Este barrio se fundó en 1991. En sus orígenes esta zona era un potrero y hace unos 25 años, se encontraban cultivos de cebada dentro de lo que se conocía como la Hacienda El Cajón, propiedad de la Familia Puyana. Posteriormente estos espacios empezaron a ser loteados, siendo uno de los primeros vendedores el Señor José Clovis Bustos, quien vendía todos los lotes con una dimensión de 6x12 metros, sin servicios legalizados y a un costo de $800.000 cada uno. El Palmar se ha ido construyendo conforme a las necesidades y situación económica de sus pobladores, para tener actualmente un barrio legalizado y consolidado de 6 cuadras con todos los servicios, estrato 2 y con la mayoría de las vías pavimentadas.
- José María Carbonell. Este barrio surgió hace aproximadamente 30 años como una iniciativa del Instituto de Crédito Territorial -ICT-, que lo destinaría sobretodo a vivienda militar, de allí tal vez su nombre. Desde sus orígenes fue legalizado y contaba con todos los servicios públicos domiciliarios dentro del estrato 2. Las casas tienen un área de 72 m^2 y fueron entregadas con un solo piso, pero con opción de construcción. En la actualidad, este barrio goza de varios equipamientos, como colegios públicos y privados, parroquia y paradero de buses de la empresa Tampa, la cual funciona hace aproximadamente 12 años.
- Los Olivos I. Perteneciente al municipio de Soacha, este barrio tiene cerca de 16 años, siendo anteriormente un potrero ubicado dentro del área que abarcaba la Hacienda El Cajón. La mayoría de sus pobladores empezaron a comprarle a un vendedor pirata los lotes de 6x12 metros, a un costo de $450.000 sin servicios domiciliarios, por lo que tuvieron que empezar ellos mismos a conseguirlos. Para ello, extendían mangueras y tomaban el agua del barrio León XIII, también del municipio de Soacha, pero aportaban con trabajo o si se podía con dinero. En cuanto a la luz, también se proveían de los barrios León XIII o del Carbonell y para el teléfono, un técnico de Bosa Naranjos (Bogotá) trasladó desde este barrio la primera línea telefónica a Los Olivos I. Posteriormente, los servicios legalizados se fueron consiguiendo por medio de la Junta de Acción Comunal del barrio. Este sector, que fue legalizado en 1994, cuenta con aproximadamente 38 manzanas, 971 lotes, 6.500 habitantes y no tiene ninguna vía pavimentada.

  En cuanto al servicio de transporte público, cuentan con una sola ruta de la empresa Expreso Bogotano, que tuvo que ser solicitada desde Bogotá, ya que el municipio no tenía este servicio debido al área de ingerencia de la empresa. Anteriormente los habitantes tenían que ir hasta el barrio Carlos Albán de Bogotá para conseguir transporte. Muchos de sus pobladores expresan inconformidad por pertenecer a Soacha, argumentan que colindando con Bogotá, no reciben ningún servicio o atención por parte de la capital ni tampoco por parte del municipio de Soacha, pero sí pagan uno de los más altos impuestos de Cundinamarca en cuanto al servicio de aseo y es el único que paga por el alumbrado público.

II. Historia de la JAC en cada barrio

JAC El Palmar

En los inicios del barrio obviamente no había JAC, "*cuando llegamos no había nada, entonces se conformó una especie de junta, que estaba a cargo de un Sr. Ramos (…) y con él se comenzó a trabajar precisamente para poder que el barrio (…) el Distrito no lo recibiera (sic)*". Cuando el barrio inició su proceso de asentamiento y consolidación, pertenecía político-administrativamente al municipio de Soacha. Es con la creación de la primera JAC que la comunidad del barrio El Palmar, logró gestionar la adhesión administrativa a la localidad de Bosa del Distrito Capital a la que pertenece desde entonces.

Las JAC se van convirtiendo con el tiempo, en las redes organizacionales más fuertes y efectivas a nivel comunitario, con altos niveles de aceptación. Desde la primera JAC, la labor ha sido "*una lucha constante para las personas que están en la directiva (…) es una lucha diaria y constante trabajar por una comunidad de un barrio*". La tarea más ardua que han enfrentado las JAC El Palmar, ha sido lograr una efectiva gestión de los servicios públicos domiciliarios, para que cada vivienda del barrio cuente con acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono debidamente legalizados. Durante los años 2003-2005, se logró legalizar el servicio de alcantarillado pluvial y domiciliario y la aprobación de dos tramos de pavimentación con el IDU, actualmente se están realizando los estudios respectivos.

Aunado al esfuerzo de las JAC por conseguir la prestación de los servicios domiciliarios básicos a cada hogar del barrio, está la consecución de otro gran objetivo: la construcción del salón comunal. Cabe resaltar el valor social que tiene este espacio en la consolidación de las relaciones de vecindario. Cuando se fundó el barrio no se contaba con salón comunal, pero "*a base de lucha, con el Sr. José Clovis Bustos (quien les vendió los predios), se consiguió que nos diera un lote ubicado por la última cuadra del barrio (…) pero, ¿qué hacíamos en un lote de 6X12? (…) nada (…) entonces la JAC de ese momento recaudó por lote (o por propietario) $5000 (hace 8 años) y se vendió el lote. Con la plata que se había reunido se compraron los dos lotes donde está actualmente ubicado el salón comunal*".

Una vez se había logrado conseguir el terreno donde se construiría el salón comunal, se pensó que los miembros de la comunidad serían los que lo construirían; pero luego, decidieron entregar el terreno a la entidad gubernamental competente, como aporte comunitario para la construcción del salón, labor que estaría a cargo del Distrito. Se construyó entonces el primer piso y posteriormente el segundo, ambos en obra negra. Es sólo hasta hace 3 o 4 años, que la JAC recibió un dinero para finalizar la adecuación de este espacio tanto en el primer como en el segundo piso, lo que ha permitido que la comunidad lo reconozca como un 'lugar bonito'. A través de la Alcaldía Local de Bosa, se gestionó la adquisición de un equipo de perifoneo y algunas sillas. Otras, se han comprado con dinero que sobró del proyecto de gas natural. La construcción del salón comunal es considerada como una de las mejores hazañas de la comunidad, ya que este espacio es reconocido socialmente por los servicios que presta: realización de diversas reuniones, brigadas de salud, punto de referencia del vecindario.

La JAC en la actualidad está compuesta por 16 personas, contando los miembros de los comités y de la junta directiva. Se considera que las relaciones entre la JAC y los demás vecinos son buenas, al igual que la relación de la JAC con el gobierno local, considerando que "*el Distrito es una gran ayuda (…) porque el proyecto de aguas lluvias se consiguió por medio de la alcaldía, con recursos locales*".

JAC José María Carbonell

El presidente de la última JAC de Carbonell es el Sr. Juan Soral quien al parecer ha luchado y ha logrado conseguir el comedor escolar. El barrio cuenta con la iglesia 'Padre Misericordioso' y con un salón comunal. Este último se ubica en un lote sobre el que había muchos intereses particulares, pero gracias a la organización comunitaria por comités, se lograron defender los intereses colectivos sobre este predio.

JAC Los Olivos I

La primera JAC de este barrio parece surgir hace 12 años. Estuvo conformada por el Sr. Mario Méndez, el Sr. Daniel Bermúdez, Sra. Gladys Rodríguez y el Sr. Ángel Molina (asesor). Se crea por la necesidad de legalizar los servicios públicos domiciliarios, objetivo que se tuvo que gestionar tanto en Soacha como en Bogotá. "*Los servicios como llegaron (…) a través de la junta, todos nos organizamos (…)*". El barrio tiene lote comunal, pero no salón comunal, pues este espacio sólo está techado con tejas de zinc y relativamente no presta un servicio a la comunidad. Cuenta con una capilla desde hace 5 años, aunque también los feligreses de Los Olivos I asisten a la 'Chocita de La Fe' o a la Catedral de León XIII (Soacha). Dentro de las perspectivas del trabajo comunitario respecto a las relaciones con el Humedal Tibanica se afirma que "*tenemos que ser todos solidarios (…) ahí si como dicen: todos para uno y uno para todos (…) todos trabajar por el humedal y conformar los comités (…) en todos los barrios hay que conformarlos; es una forma de ayudarle al humedal (…) de integrarnos con la laguna*".

Análisis

Se ha presentado la información que se recopiló con algunos miembros de la comunidad (sobre todo pertenecientes al barrio El Palmar, Los Olivos I y José María Carbonell), que pretende actualizar y corroborar datos encontrados en el proceso de revisión documental. Lo que se evidencia con el desarrollo de este taller, es el reconocimiento que hace la comunidad de los barrios aledaños al humedal, de la importancia de este ecosistema no sólo para mejorar la calidad de vida de los pobladores, sino como espacio de valor ecológico distrital y nacional.

Los representantes de la comunidad, manifiestan inconformidad con los usos que ellos mismos y sus vecinos han hecho del humedal, reconociendo que aún no es tarde para aunar esfuerzos para su recuperación y conservación. De igual forma se afirma que es claro el deterioro al que se ha visto sometido este espacio, por el asentamiento urbano en su área de influencia (proceso que ha sido llevado a cabo a través de rellenos y de forma ilegal) y por ser un sector que ha suplido su necesidad de alcantarillado pluvial y domiciliario, desembocando las aguas negras al humedal.

Muchas de las necesidades socioeconómicas que enfrentan los barrios –sobre todo en lo concerniente a la prestación de servicios públicos básicos-, han sido gestionadas a través de las JAC de cada barrio, que son consideradas como la organización comunitaria más efectiva y sólida en cuanto a la búsqueda de soluciones a las necesidades comunitarias que se perciben como más apremiantes. Ello se ha logrado a través de la construcción de redes sociales con distintos actores sociales, sobre todo los pertenecientes al sector público (organigrama político-administrativo). Son entonces las JAC la forma más clara de organización comunitaria en los barrios, cuyo trabajo es articulado solidariamente entre sí.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 04

CARACTERIZACIÓN GENERAL

Fecha: junio 11 de 2005. **Hora**: 2:00pm

Lugar: salón comunal Barrio El Palmar (Cl. 73 Bis #77G-29)

Asistentes

Nombre	Entidad
Carmenza Castiblanco	IDEA-UN
Elizabeth Valenzuela	IDEA-UN
Alejandro Silva	IDEA-UN
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
Carlos Hernández	IDEA-UN
Juliana Nates	IDEA-UN
Juana Camacho	IDEA-UN
Miguelángel Bettín	IDEA-UN
Ernesto Bettín	IDEA-UN
Claudia Romero	IDEA-UN
María del Carmen Pérez	SDA
Ramón Giraldo	SDA
Gloria Inés Beltrán	SDA
Sandra González	SDA
Zoraida Acosta	IDRD
Richard Casalles	Fundación Tibanica
Alvaro Riaño	Carlos Albán
Antonio Giraldo	Carlos Albán
Hernando Patiño	Carlos Albán
Misael M.	Carlos Albán
Fanny Mejía	JAC Charles de Gaulle
Francisco Torres	JAC Charles de Gaulle

Nombre	Entidad
Jose Vicente Patiño	Charles de Gaulle
Jose Ricaurte Silva	Fundación Gerenciar Ideas
Brenda Mireya Arias	IED Llano Oriental
July Andrea Martínez	IED Llano Oriental
Wilson A. Paramo	IED Llano Oriental
Ana Lucila Vivos	Manzanares
Esmeralda Espitia	Manzanares
Abigail Rodusas	JAC Olivos I – Presidente
Guillermo Beltrán	Olivos I
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I
Eduardo Martinez	JAC Olivos II – Presidente
Maria Inés Rojas	Olivos II
Pedro Rubiano	Olivos II
Aladino Aguilar	El Palmar
Ana Edilma Rodríguez	El Palmar
Arturo Guerrero	El Palmar
Ernesto Gutiérrez	El Palmar
Gina Marcela Ospina	El Palmar
Juan Gonzáles	JAC El Palmar
Juan Morales	El Palmar
Roque Julio Mendoza	El Palmar
Juan F. Lara	Primavera
Samuel Rojas	Primavera

Objetivo del taller

Complementar participativamente con la comunidad la información de caracterización que se ha recopilado analíticamente por componente.

Agenda del día

1. Presentación de la metodología del taller (10 minutos)

2. Presentación de cada componente del trabajo realizado hasta ahora (entre 5 y 10 minutos cada uno)
3. Conformación de equipos de trabajo (15 minutos)
4. Trabajo de caracterización por componentes (60 minutos)
5. Refrigerio (15 minutos)
6. Plenaria general (30-45 minutos)

Desarrollo de la agenda

El taller inició con una breve intervención para la presentación del taller por parte del profesor Heliodoro Arguello y luego unas palabras de Carmenza Castiblanco, directora del proyecto. Seguido a esto cada componente hizo su presentación, contando el objetivo de cada uno y las actividades que se encuentran ejecutando, para luego dividirnos en grupos por cada componente e interactuar sobre características específicas de acuerdo a las temáticas que cada componente propuso, con el objetivo de acercarnos más a las dinámicas y problemáticas que giran alrededor del humedal.
Después de este ejercicio se realizó la plenaria y se discutió el sitio para el próximo taller.
Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el siguiente taller del componente sociocultural el sábado 25 de junio de 2005 a las 2:00 p.m. en el salón comunal del barrio Olivos II. Además se programó un recorrido por los barrios de influencia del humedal para el día viernes 17 de junio, punto de partida límite entre los barrios El Palmar y Los Olivos.

Observaciones

Es de resaltar la participación continua de la comunidad, pero sería necesario presentar algunas memorias de las actividades que todos los componentes han realizado. También es importante que ellos conozcan en qué consiste el plan de manejo de ambiental que se va a proponer para este humedal.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER DE CARACTERIZACIÓN EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO EL PALMAR DE BOSA

Junio 11 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER DE CARACTERIZACIÓN

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio de 8,72
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, tuvo como resultado que a la mayoría les gustó la plenaria general liderada por el componente sociocultural, en donde un integrante de cada componente (perteneciente a la comunidad) expuso brevemente las principales ideas y conclusiones del grupo.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller, no hubo muchas inquietudes ni dudas al respecto.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, aunque no hubo muchos aspectos señalados como negativos, los participantes expresaron que faltó tiempo para terminar el trabajo en algunos componentes como el ecológico.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Debe haber puntualidad en la recolección de información.
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad en espacios en donde se logre construir ideas.
   - Realizar jornadas de limpieza en el Humedal Tibanica con la ayuda de los barrios aledaños.
   - Elaborar jornadas pedagógicas en el Humedal Tibanica con los colegios.
   - Construir una memoria de las actividades que han realizado los componentes.

TALLER DE CONCERTACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

En esta actividad se pretendía lograr un trabajo conjunto de definición de las líneas de acción para el plan de manejo ambiental. Esta vez la lógica se centró en la definición de políticas comunitarias que tuvieran en cuenta la posición de la población, pretendiendo que ésta participe de manera activa. Para este taller ya se habían realizado actividades de tipo organizativo por parte del componente sociocultural, con el fin de que la comunidad fuera proponiendo y diseñando proyectos, tendientes a desarrollar las líneas de acción por componente.

En esta oportunidad también se trabajó por componente (los organizados en el taller anterior) y el equipo de trabajo presentó una propuesta referida a las líneas de acción inferidas en relación con la caracterización problemática. Con base en criterios de factibilidad, pertinencia y viabilidad se sometió a discusión grupal, ajustándola conforme a lo sugerido por el grupo, es decir, articulando lo propuesto en los proyectos comunitarios respectivos o registrando las tensiones surgidas entre éstos. Para ello, se diseñó una matriz de jerarquización de proyectos (o árbol de problema-proyecto) que el grupo definió para ser posteriormente presentada por uno de los integrantes miembros de la comunidad en plenaria general (por componente), mientras que una o varias personas del equipo de trabajo iban estructurando, conforme a lo expuesto, líneas generales de acción referidas a la estructura del plan de manejo ambiental.

Una vez terminada la presentación por componentes, se expusieron las líneas gruesas del Plan de Manejo Ambiental, definidas conforme a lo concluido en la asamblea y se sometió a discusión. Nuevamente se tomaron en cuenta, y se hicieron explícitos, los criterios de factibilidad, pertinencia, viabilidad, pero sobre todo se definió la prioridad de ciertas acciones para la inversión a nivel comunitario. Luego se hicieron los ajustes que se articulaban con estos criterios y de igual manera se registraron los divergentes.

**Propuesta de duración del taller: entre 5 y 10 minutos presentación de la actividad; entre 30 y 45 minutos para la lectura y ajuste de la propuesta de líneas de acción por componente; entre 30 y 45 minutos plenaria general de presentación de ajustes a líneas de acción por componente; 30 minutos de receso (habría refrigerio); 30 minutos de presentación de líneas gruesas para la definición del plan de manejo en plenaria general; entre 30 y 45 minutos de discusión de la propuesta por parte de la asamblea; 15 minutos presentación de la versión final de líneas gruesas para la definición del plan de manejo (total: 3 horas y 35 minutos).

Guía metodológica taller de concertación de líneas de acción

Fecha: 27 de agosto de 2005.

Lugar: salón comunal barrio Carlos Albán (Carrera 78C No. 72B-35 sur).

Hora: 2: 00 p.m.

Duración: 3 horas

Agenda del día

1. Presentación de la metodología del taller (10 minutos)
2. Conformación de equipos de trabajo por componente, preferiblemente los que trabajaron en el taller de caracterización (15 minutos)
3. Primera parte del taller: diligenciar los tres instrumentos (90 minutos)
4. Refrigerio (15 minutos)

5. Plenaria general (30-45 minutos)

Objetivo general

Concertar con la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica, las líneas gruesas del Plan de Manejo Ambiental.

Metodología

La propuesta metodológica se enmarca en la planeación estratégica, al método ZOOP (planificación de proyectos orientada a objetivos), buscando una amplia participación comunitaria en el diseño de los proyectos o políticas sociales que les atañen directamente. Ello genera un mayor sentido de pertenencia con los procesos que se adelanten en los contextos específicos.

Actividades

Primera parte

El trabajo se concreta en tres instrumentos (diseñados por cada componente conforme al modelo): **Instrumento I** donde se asignan puntajes a los aspectos a mejorar por componente y se priorizan. **Instrumento II** donde se consignan objetivos y actividades para desarrollar los aspectos priorizados. **Instrumento III**, donde se resumen fortalezas y sugerencias para el plan (preferiblemente referirse a proyectos concretos).

A continuación se expone cada instrumento:

Instrumento I

Debe diligenciarse por componente una tabla donde aparezca un listado general de aspectos a mejorar, eliminando repeticiones y numerados consecutivamente (al final se dejan espacios en blanco para agregar otros que la comunidad considere pertinentes y no se hayan señalado). Luego se jerarquizan los aspectos (se valora de 0 a 3 en cada uno de los grupos en la celda correspondiente y se promedia), seleccionando tres de ellos (preferiblemente, aunque dependiendo del componente puede haber excepciones), colocándoles el respectivo número de jerarquización en la última columna. A continuación se presenta el instrumento:

Tabla 6. Taller de concertación de líneas de acción del Plan de Manejo Ambiental Humedal Tibanica-componente.

Listado de aspectos a mejorar	Importancia que el grupo le da a este aspecto	Incidencia de este aspecto en el mejoramiento de otros aspectos	Capacidad comunitaria para incidir en este aspecto	Suma de los puntajes anteriores	Jerarquización de aspectos, según la suma de puntajes
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

NOTA: En las casillas se debe calificar en una escala del 0 al 3, donde 0=Nula, 1=Baja, 2=Media y 3=Alta, cada uno de los criterios que encabezan la columna. En las filas numeradas se debe colocar cada uno de los aspectos priorizados. En la jerarquización de la última columna se debe priorizar preferiblemente tres de los aspectos de mayor puntaje.

Instrumento II

De acuerdo a la jerarquización anterior, se diligencia el siguiente instrumento.

Tabla 7. Taller de concertación de líneas de acción del Plan de Manejo Ambiental Humedal Tibanica-componente.

Aspecto a mejorar	Objetivo	Sobre qué aspectos del componente incide	Actividades a desarrollar	Aproximación temporal (corto, mediano, largo plazo)	Metas	Indicadores	Responsables
1.							
2.							
3.							

Instrumento III

Este instrumento se lleva diligenciado con algunas de las percepciones que al respecto tiene cada componente y se dejan espacios en blanco para consignar las sugerencias que tenga la comunidad al respecto.

Tabla 8. Taller de concertación de líneas de acción del Plan de Manejo Ambiental Humedal Tibanica-componente.

Sugerencias para el Plan de Manejo Ambiental	Fortalezas
(Se llena esta columna con un listado general de sugerencias. Téngase en cuenta dejar al final un espacio para consignar otras opciones).	(Se llena esta columna con un listado general de fortalezas. Téngase en cuenta dejar al final un espacio para consignar otras opciones).

Segunda parte

Una vez se había trabajado por grupos y diligenciado los instrumentos, se realizó una plenaria. Allí cada componente presentó brevemente los tres aspectos que priorizó y se consignaron en un lugar visible del auditorio. Se fueron estructurando los tres, cuatro o cinco temas centrales y prioritarios sobre los que hubo relativo consenso. De antemano, se reconocía que podía darse el caso de que algunos de los aspectos finales a mejorar resulten de la integración de varios numerales, relacionándolos o incluso reformulándolos. Finalmente se concluyó y se acordó la siguiente agenda de trabajo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 06

CONCERTACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

Fecha: agosto 27 de 2005. **Hora:** 2:00pm

Lugar: salón comunal Barrio Carlos Albán (Carrera 78C No. 72B-35 sur)

Asistentes

Nombre	Entidad
Carmenza Castiblanco	IDEA-UN
Elizabeth Valenzuela	IDEA-UN
Alejandro Silva	IDEA-UN
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
Carlos Hernández	IDEA-UN
Juliana Nates	IDEA-UN
Juana Camacho	IDEA-UN
Miguel Ángel Bettín	IDEA-UN
Carmiña Bohórquez	SDA
Luz Stella Rey	SDA
Libia Hernández	SDA
Olivero Gonzáles	Alcaldía Bosa
Oscar Leal	Alcaldía Bosa
Beatriz Chaparro	CAR
Claudia Torres	CAR
Oscar Garzón	CAR
Alberto Castellanos	Ciudad Limpia
Leticia Mesa	Carbonell
Rosalia Ríos	Carbonell
Sergio Benavides	Carbonell
Alfonso A.	Carlos Alban
Álvaro Riaño	Carlos Alban
Ana Lucía Becerra	Carlos Alban
Antonio Giraldo	Carlos Alban
Carlos Vallejo	Carlos Alban
Jesús Bernal	Carlos Alban
José Antonio	Carlos Alban
José Maldonado	Carlos Alban
José Manuel Forero	JAC Carlos Alban
Ligio Bonza	Carlos Alban
Lydia C.	Carlos Alban

Nombre	Entidad
Ninfa Rico	Carlos Alban
Francisco Torres	JAC Charles de Gaulle
Oliberto García	F. Camina a la Excelencia
José Ricaurte Silva	Fundación Gerenciar Ideas
Sofía Camargo	Fundación Gerenciar Ideas
Alejandra Gil	Fundación Tibanica
Berenice Ramírez	Fundación Tibanica
Deisy Hernández	Fundación Tibanica
Elkin Gil	Fundación Tibanica
Hernán Cortes	Fundación Tibanica
Inés Rodríguez	Fundación Tibanica
José Ignacio Correa	Fundación Tibanica
Leonor Poveda	Fundación Tibanica
Maria Torres	Fundación Tibanica
Mercedes M.	Fundación Tibanica
Sofía Moreno	Fundación Tibanica
Teresa García	Fundación Tibanica
Yenny López Aldana	Fundación Tibanica
Sonia Gil	Fundación Tibanica
Abigail Rodusas	JAC Olivos I – Presidente
Hernando Patiño	Olivos I
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I
Eduardo Martínez	JAC Olivos II – Presidente
Milton Sarmiento	Olivos II
Noe Espinel	Olivos II
Blanca Pulidos	Palmar
Juan Gonzáles	JAC Palmar
Maria Isabel Sierra	Universidad Distrital
Sandra Morales	Universidad Distrital
Vivian Escobar	Universidad Externado

Nai Lozano	Carlos Alban		

Objetivo del taller

Concertar con la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica, las líneas gruesas del Plan de Manejo Ambiental.

Agenda del día

1. Presentación de la metodología del taller (10 minutos)
2. Conformación de equipos de trabajo por componente, preferiblemente los que trabajaron en el taller de caracterización (15 minutos)
3. Primera parte del taller: diligenciar los dos instrumentos (90 minutos)
4. Refrigerio (15 minutos)
5. Plenaria general (30-45 minutos)

Desarrollo de la agenda

El taller inició con una breve intervención del profesor Heliodoro Arguello para la presentación del taller, seguido de unas cortas palabras de bienvenida de la profesora Carmenza Castiblanco, directora del proyecto. Posteriormente cada componente hizo su presentación, contando los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo realizado en el proyecto; luego, nos dividimos en grupos por componente para realizar el taller, buscando una amplia participación comunitaria en el diseño de los proyectos o políticas sociales que les atañen directamente. Después de este ejercicio se realizó la plenaria y se discutió el sitio para el próximo taller.

Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el siguiente taller de “Aprobación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica”, a realizarse tentativamente el 1º de octubre a las 2:00 p.m. en el auditorio del IED Llano Oriental. Además se programó un recorrido por el barrio La María para determinar estrategias in situ (quedó pendiente definir la fecha conforme a la agenda de los funcionarios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, con quienes se realizará tal actividad).

Observaciones

Es de resaltar la participación continua de la comunidad en el ciclo de talleres realizados por el componente sociocultural, aunque se debe incrementar la participación de la población juvenil (aunque se considera que sería más pertinente y fructífero crear otro espacio que fortalezca la participación juvenil).

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER CONCERTACIÓN LÍNEAS DE ACCIÓN REALIZADO EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO EL PALMAR DE BOSA

27 de Agosto de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER DE CONCERTACIÓN LÍNEAS DE ACCIÓN

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio de 8,4.
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría les gustó la participación comunitaria en el diseño de los proyectos y la socialización del trabajo realizado por las diferentes mesas de trabajo. Aun cuando a esto, se reconocen como fortalezas de las actividades desarrolladas en el taller, enfatizando en la importancia del tema ambiental referido a la recuperación y conservación del Humedal Tibanica.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller, aunque no hubo muchas inquietudes ni dudas respecto al taller, algunos participantes expresaron que hubo poca claridad en la jerarquización de los aspectos a mejorar. De otra parte se mencionan temas como el carreteable (lo que se haría con éste en el PMA), los límites reales del humedal y el papel del Río Claro (Soacha) en la recuperación del humedal. Se alude además a la no asistencia de los representantes de instituciones gubernamentales y a su grado de compromiso con el PMA.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, aunque no hubo muchos aspectos señalados como negativos, los participantes expresaron que la metodología usada en el taller fue un poco confusa, además se hace mención a la temporalidad de la ejecución del PMA (mucho tiempo antes de ver el inicio del proceso) y la no participación comunitaria en su totalidad.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad en espacios en donde se logre construir ideas.
   - Revisar y ordenar la información obtenida en el taller y mirar si el instrumento fue el más adecuado o si debe ser corregido.
   - Manejo de un vocabulario adecuado para dirigirse a la comunidad (para hacerse comprender mejor).
   - Mayor participación de la población juvenil y de profesores.
   - Lograr comprometer a la administración del municipio de Soacha para aunar esfuerzos en el PMA.
   - Iniciar el PMA lo más rápido posible.

TALLER DE DEFINICIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el último taller se decidió el Plan de Manejo Ambiental con la comunidad, cuya lógica de desarrollo fue conforme al análisis estratégico, mediante DOFA, de cada proyecto definido en el taller de concertación de líneas de acción. Se hizo entonces una breve presentación del proceso que incluyó este último momento y las expectativas frente a lo que seguiría. Posteriormente se organizaron todos los asistentes en grupos de discusión, definidos por las líneas o ejes que determinan el plan de manejo (en cuanto al número de grupos). En cada grupo, lo ideal era que hubieran representantes de cada componente para que surgieran diferentes puntos de vista en el momento de discutir la propuesta (cabe anotar que en cada componente se ubicó al representante de las instituciones invitadas pertinente a la hora de tomar decisiones en un tema específico).

Una vez organizados, la idea era discutir el plan bajo los parámetros del análisis estratégico de cada proyecto: fortalezas, debilidades, alianzas. El equipo de trabajo, propuso una matriz sistematizada bajo estos criterios y conforme a la información del taller de concertación que fue ajustada conforme a las expectativas y puntos de vista comunitarios. Cada grupo en plenaria general presentó su cuadro DOFA ajustado y se fueron registrando en un lugar visible a la asamblea (tablero, papelógrafo, etc.). Cuando todos los grupos terminaron su presentación, se hizo un balance general (mediante jerarquización de lo definido a nivel general) y se intentó elaborar una versión definitiva (para ese momento) del Plan de Manejo Ambiental. Se presentó y concluyó.

*En todo caso, debía haber al final del taller, la firma de actas de compromiso sectoriales conforme a la priorización de proyectos. Éstas debían ser firmadas por representantes sectoriales con poder decisorio convocados a los anteriores talleres.

**Propuesta de duración del taller: entre 15 y 20 minutos presentación sintética del proceso hasta llegar al plan de manejo; 15 minutos organización de grupos de discusión; entre 45 minutos y 1 hora discusión del plan de manejo por grupos; 30 minutos presentación por grupos de ajustes a la propuesta de plan de manejo; 30 minutos de receso (habría refrigerio) en este momento se intentaría diseñar una versión final de plan de manejo conforme a lo registrado; entre 45minutos y 1 hora de discusión en plenaria de la versión final de plan de manejo ajustado (total: 3 horas y 35 minutos).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 08

DEFINICIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Fecha: octubre 22 de 2005. **Hora**: 2:00pm

Lugar: auditorio IED Llano Oriental

Asistentes

Nombre	Entidad
Carmenza Castiblanco	IDEA-UN
Elizabeth Valenzuela	IDEA-UN
Alejandro Silva	IDEA-UN
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
Carlos Hernández	IDEA-UN
Juliana Nates	IDEA-UN
Juana Camacho	IDEA-UN
Miguel Ángel Bettín	IDEA-UN
Maria del Carmen Pérez	SDA
Luz Stella Rey	SDA
Representantes Alcaldía Local de Bosa	
Representantes EAAB	
Representantes JAC	
Miembros de la comunidad barrial aledaña al humedal	

Objetivo del taller

Definir de manera participativa el plan de acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica.

Agenda del día

1. Presentación de la metodología del taller (10 minutos)
2. Conformación de equipos de trabajo por componente, preferiblemente los que trabajaron en el taller de caracterización (15 minutos)
3. Primera parte del taller: diligenciar los tres instrumentos (90 minutos)
4. Refrigerio (15 minutos)
5. Plenaria general (30-45 minutos)

Desarrollo de la agenda

El taller inició con una breve intervención del profesor Heliodoro Arguello para la presentación del taller, seguido de unas cortas palabras de bienvenida de Carmenza Castiblanco, coordinadora del proyecto. Luego cada componente hizo su presentación,

contando los resultados obtenido en el desarrollo del trabajo realizado en el proyecto; posteriormente los participantes se dividieron en grupos por componente para realizar el taller, buscando una amplia participación comunitaria en el diseño de los proyectos o políticas sociales que les atañen directamente. Después de este ejercicio se realizó la plenaria y se discutió el sitio para el próximo taller.

Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Observaciones

Es de resaltar la participación continua de la comunidad en el ciclo de talleres realizados por el componente sociocultural.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER DEFINICIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL REALIZADO EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO EL PALMAR DE BOSA

Octubre 22 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER DE CONCERTACIÓN LÍNEAS DE ACCIÓN

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio de 8.0
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría le gustó la participación comunitaria en el diseño de los proyectos y la socialización del trabajo realizado por las diferentes mesas de trabajo.
3. La tercera pregunta referida a cuáles aspectos no quedaron claros en el taller, aunque no hubo muchas inquietudes ni dudas, algunos participantes expresaron que hubo poca claridad en la jerarquización de los aspectos a mejorar.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, aunque no hubo muchos aspectos señalados como negativos, los participantes expresaron que la metodología usada en el taller fue un poco confusa.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad en espacios en donde se logre construir ideas.
   - Revisar y ordenar la información obtenida en el taller y mirar si el instrumento fue el más adecuado o si debe ser corregido.
   - Manejo de un vocabulario adecuado para dirigirse a la comunidad.

2 TALLERES ESPECÍFICOS DEL COMPONENTE SOCIOCULTURAL

Se mantiene la propuesta metodológica y de operacionalización presentada con anterioridad. Esta propuesta se estructuró en dos ejes de acción: el primero de **caracterización sociocultural** sobre las temáticas de organización político-administrativa, sistema funcional, sistema vial, contextualización histórica, aspectos demográficos, organizaciones comunitarias, actores sociales, equipamientos, servicios y conocimiento del humedal por parte de la comunidad; puntualizadas en el numeral 5.1.2 de los términos de referencia del proyecto. Esta caracterización se concentrará en los barrios aledaños al límite actual del humedal (aproximadamente 300m), tanto de la localidad de Bosa como del municipio de Soacha, tales como: hacia el occidente Laureles, Manzanares y proyectos de vivienda de interés social; al oriente Los Olivos y El Palmar; al norte Primavera y Esperanza de Tibanica. Además de los proyectos que se están construyendo actualmente.

El segundo eje de acción, es el **diseño y aplicación metodológica** del trabajo de participación comunitaria en el área de influencia directa del humedal, tendiente a complementar información secundaria sobre la caracterización sociocultural de la zona y adelantar procesos de sensibilización comunitaria a través de dinámicas organizativas.

Estas dos líneas de acción siguen los “Lineamientos para el establecimiento de procesos participativos destinados a involucrar a las comunidades locales y las poblaciones indígenas en el manejo/ gestión de los humedales”, establecidas en la propuesta de resolución No.8 de RAMSAR y del documento Ramsar COP7 DOC. 18.1 de “Procesos participativos para lograr que las comunidades locales y la población indígena tomen parte en el manejo/ gestión de los humedales”, contribuyendo al objetivo general de uso racional y sostenible de estos ecosistemas, reconociendo sus usos tradicionales como proceso cultural local, buscando una mayor conciencia y participación de la comunidad en todo el proceso.

DESARROLLO METODOLÓGICO DEL PRIMER EJE DE ACCIÓN: CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL

Revisión y evaluación de información secundaria

La información que se levantó se relaciona con los siguientes aspectos: históricos, demográficos, culturales, políticos y sociales.

> *“La revisión de datos debe empezar con una búsqueda bibliográfica de las estadísticas y estudios existentes y de los análisis sobre la región, que pueden aportar una parte de la información necesaria (...)Siempre es importante saber con antelación qué información se necesita a fin de evitar la recogida de datos inútiles (Ramsar 1997)”.*

Al terminar el primer mes se elaboró un informe parcial de caracterización sociocultural basado en la información secundaria encontrada.

Trabajo de participación comunitaria

Levantamiento de información primaria para complementar la caracterización sociocultural inicial en los barrios adyacentes al humedal (Manzanares, Primavera, Esperanza de la Tibanica, en Bosa y Los Olivos de Soacha). Metodológicamente se hicieron entrevistas a profundidad, historias de vida, cartografía social y actividades que permitieron la reconstrucción de memoria colectiva e identificación de redes sociales.

Preparación y redacción del documento de caracterización sociocultural

La redacción del documento se hizo conforme a los temas desagregados en el numeral 5.1.2.7 de los términos de referencia, denominado *Componente socio-cultural del área de influencia directa del Humedal Tibanica*, sin incluir los referidos a la caracterización del área de influencia del humedal y los aspectos económicos.

DESARROLLO METODOLÓGICO DEL SEGUNDO EJE DE ACCIÓN: DISEÑO Y APLICACIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Diseño de los instrumentos para la recolección de información primaria

Estas actividades son las mencionadas en el segundo numeral del primer eje de acción de este componente de participación comunitaria y tienen como fin complementar la información secundaria de la caracterización sociocultural e integrar a la comunidad del área de influencia del humedal, rescatando sus experiencias de relación con éste. Se reconoce que podían utilizarse diversas técnicas como panel, grupos de discusión, sociodramas o entrevistas colectivas.

Trabajo de participación comunitaria con fines organizativos

Conforme a la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia y articulada a los lineamientos RAMSAR, se determinó la necesidad de incrementar la comprensión y la conciencia de los valores de los humedales por parte de la comunidad, así como la importancia de la participación comunitaria en la rehabilitación de los humedales de Bogotá.

De esta manera, los objetivos de estas actividades se encaminaron a recuperar un sentido de lo público, y dentro de éstos, un sentido de los humedales como bien público y patrimonio ecológico. Igualmente, recuperar el sentido de ciudadano como una forma de valoración colectiva con la implementación de acciones de participación social, donde se identifique y analice las relaciones ser humano-humedal.

Todas las actividades previstas serán de encuentro colectivo, involucrando no solamente a los pobladores sino a otros actores sociales (tanto de Bosa como de Soacha) con ingerencia en el humedal como ONGs, instituciones públicas y privadas, buscando establecer alianzas tendientes a llevar a cabo algunos de los objetivos planteados.

Los talleres que se diseñaron y se llevaron a cabo como específicos al componente fueron los siguientes.

TALLER DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Sus objetivos fueron “aproximarse a la situación actual de los barrios aledaños al humedal y conocer la percepción que tienen los habitantes de los barrios sobre el humedal”. Metodológicamente este ejercicio intentó utilizar los mapas para producir y compartir el conocimiento que se tenía sobre los barrios. Dado que la cartografía social puede ser utilizada con diferentes objetivos; para este caso, el tema central era mirar cómo es hoy el área de influencia del humedal. Para ello, el taller giró en torno a dos temas principales: ¿Cómo están organizados nuestros barrios? y ¿Cuáles son los principales conflictos que existen hoy?

Guía metodológica taller cartografía social

Fecha: mayo 14 de 2005

Orden del día

1. Introducción al ejercicio: Por la conciencia del lugar - Del mundo a La Tibanica (30 min)
2. Ejercicio de cartografía social (30 min)
3. Exposición de cada grupo (1hora)
4. Identificación problemáticas comunes en torno al humedal (15 min)

Objetivos del taller

- Aproximarse a la situación actual de lo barrios aledaños al humedal
- Conocer la percepción que tienen los habitantes de los barrios sobre el humedal

Por la conciencia del lugar - Del mundo a Bosa

Desde hace mucho tiempo el control del espacio ha sido una de las cosas más importantes para el ser humano. Conocer el espacio en el que vivimos, cómo nos movemos en él, cómo lo hacemos y lo transformamos es algo que nos ***hace tomar conciencia del lugar*** donde vivimos, y tener conciencia significa capacidad de comprensión y proposición, de autonomía, de lograr aportar en la construcción de nuestro futuro.

El territorio puede ser visto de muchas formas, pero para la intención que tenemos es el espacio vivo, creado, alimentado, apropiado por nosotros a lo largo de nuestra historia, que es una historia de nuestra relación con la naturaleza. La forma en que nos movemos, los lugares que frecuentamos, los que tememos, los que son agradables, etc., los caminos que tomamos para llegar al colegio, a la casa, al salón comunal, son formas de construir territorio.

La construcción de la sociedad se ha hecho siempre y se seguirá haciendo en y con la naturaleza de la que somos parte y que transformamos todos los días. En este proceso, creamos y construimos nuestro espacio, nuestro territorio. Por ello, reivindicar la conciencia del lugar es crucial para la comprensión de lo ambiental hoy.

¿Por qué hablar de territorio en el Humedal Tibanica?

Hablar juntos sobre el espacio en que vivimos y tal vez, trabajamos, que en nuestro caso, se refiere al Humedal Tibanica y sus barrios aledaños, nos sirve para comenzar a pensar en lo que queremos para nuestro territorio en un futuro. Tal vez hasta el momento veamos cada barrio como algo separado, cercano a otros barrios, pero la idea de pensarnos como unidad alrededor del Humedal Tibanica puede servirnos para integrarnos y funcionar como una sola unidad, una sola voz, sin distinción de barrios, localidades o municipios. Es decir alrededor del humedal, de su problemática y sus posibilidades podemos desarrollar alternativas colectivas para mejorar nuestras condiciones de vida, pues el plan de manejo ambiental del humedal no está limitado al área que ocupa el humedal sino a toda su área de influencia directa. La propuesta entonces es comenzar a generar una ***conciencia de que todos hacemos parte del humedal*** y que su recuperación mejora nuestra vida y al mismo tiempo que su recuperación efectiva solo es posible mejorando nuestras condiciones de vivir.

Descripción del ejercicio

Este ejercicio se llama “Cartografía Social”, porque intenta utilizar los mapas para producir y compartir el conocimiento que tenemos sobre las veredas. La cartografía social puede ser utilizada con diferentes objetivos. Para el caso de hoy, el tema central es mirar cómo es hoy el área rural de la localidad. Para ello, nos vamos a concentrar en dos temas

principales: ¿Cómo está organizada nuestra vereda? y ¿Cuáles son los principales conflictos que existen hoy?

Actividades específicas

Los participantes se dividirán en grupos, buscando que todos los habitantes del mismo barrio queden en el mismo grupo y haya habitantes de las dos veredas en cada grupo. Cada grupo será acompañado por un miembro del equipo de la Universidad Nacional.

Entrega de materiales

- Un mapa del sector
- Una guía metodológica y formatos
- Marcadores o colores
- Hojas en blanco para responder las preguntas que no sean de fácil ubicación en el mapa o para anotar lo que crean importante

Mecánica del ejercicio

Cada grupo debe tener un nombre, escogido por sus miembros. Después se nombra un relator quien toma las notas y después, en la plenaria explica el mapa realizado. Se debe garantizar el uso de la palabra y del dibujo para todos los participantes.

Cada grupo define de manera libre las convenciones o símbolos que identifiquen los diferentes elementos o situaciones. Lo único que se debe tener en cuenta es que se debe mantener el mismo símbolo para cada problema (Ejemplo: si se dibuja un parque con un árbol, entonces que todos los parques se identifiquen con ese símbolo).

Finalmente cada grupo debe marcar la guía, los mapas y las hojas que utilice.

Ahora si comencemos a dibujar

¿Dónde esta nuestro barrio?

1) Lo primero que vamos a hacer es orientarnos. Aprender a ubicarnos en el mapa, teniendo en cuenta los principales elementos en el mapa: humedal, manzanas y algunos lugares de referencia del sector, pero no de cada barrio. Por eso, después de familiarizarnos vamos a hacer dos tareas simultáneas:

   a) Localizar nuestro barrio: vamos a delimitarlo en el mapa y escribir de dónde y hasta dónde va. No vamos a colorearlo todo, sólo a resaltar sus límites, el interior debe estar blanco.

   b) Identificar sitios o lugares que sean importantes para la comunidad del barrio, que sirvan para orientarnos. Pueden ser salones comunales, tiendas, colegios, parques, etc. o cualquier elemento que para ustedes sea clave para ubicarse.

Vamos a clasificar estos lugares de referencia de acuerdo al orden de importancia y al tipo de actividad que se desarrolla allí. El número que le coloquen al lugar debe ser el mismo que aparezca en el mapa. Para ello, vamos a utilizar el siguiente formato:

Tabla 9. Formato para clasificar lugares importantes en los barrios

Orden de importancia	Nombre del sitio	Tipo	Descripción (Ejemplo: historia del lugar o por qué es importante?)

Algunas de las actividades para determinar el tipo pueden ser: lugares de encuentro, de reunión, de abastecimiento (donde compramos los alimentos), de recreación (fútbol, tejo, etc.)

Como la idea es que cada barrio conozca algo de los demás, para así avanzar en la idea de un territorio alrededor de la Tibanica, es importante anotar la siguiente información.

Tabla 10. Ficha de identificación del barrio.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL BARRIO

Nombre del barrio: _____

Año de fundación: _____

Año de legalización: _____

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Límites (calles y carreras): _____

_____

_____

_____

Barrios con los que limita: _____

Número de manzanas que lo componen: _____

Número aproximado de habitantes: _____

Aspectos positivos: _____

_____

_____

_____

Aspectos negativos o problemas: _____

_____

_____

_____

(Si necesitan más espacio utilicen el respaldo de estas páginas)

1) El humedal es un elemento muy importante de nuestro entorno. Es muy importante conocer cómo nos relacionamos con él. En la siguiente tabla localicemos los principales usos que se hacen del humedal (pueden ser buenos o malos). Intentemos clasificarlos en orden de importancia.

Tabla 11. Formato para la clasificación de los usos del humedal.

Orden de importancia	Uso	¿Quiénes?	¿Cuándo?

Algunas formas de uso pueden ser recreativas, de descanso, botadero de basuras, para atracos, etc. ¿Quiénes?: se refiere a la forma de utilizarlo de hombres, mujeres, jóvenes, personas del barrio o de fuera, etc. ¿Cuándo?: se refiere a si es día, noche, fin de semana, todo el día, etc.

2) ¿Cómo está el humedal? En los siguientes renglones describan cómo ven la situación actual del Humedal Tibanica, teniendo en cuenta:
   a) Los aspectos positivos (localícenlos en el mapa, inventando sus propios símbolos)
   b) Los aspectos negativos o problemas (localícenlos en el mapa, inventando sus propios símbolos)
3) ¿Cómo era hace diez años el humedal? ¿era similar a cómo está hoy? ¿era mejor? ¿era Peor?
4) ¿Quiénes son los responsables de esa situación? Es evidente que en esta situación han participado muchos actores, pero cada uno con diferente grado de responsabilidad. En la siguiente tabla sugerimos algunos posibles responsables del estado actual del humedal. Por favor traten de colocarlos en orden de importancia y de justificar su elección.

Tabla 12. Formato para la jerarquización de los actores en cuanto a su responsabilidad sobre la situación actual del humedal.

Orden de importancia	Responsable	¿Por qué?
	Alcaldía de Bogotá	
	Alcaldía de Soacha	
	Habitantes de Bogotá	
	Habitantes de Soacha	
	Urbanizadores pirata	
	Empresa de Acueducto	

Plenaria

Reglas de juego:

- Se respeta la palabra del otro, nos escuchamos y pedimos la palabra.
- El orden de exposición se sorteará previamente
- Una persona expone por cada grupo (otros pueden pasar a ayudarle a sostener el mapa). Tiene 10 minutos como máximo para exponer.
- Se utilizarán tarjetas de colores verde, amarillo y rojo, para controlar la duración de las exposiciones, cuando inicia el participante se muestra la paleta verde, cuando le falten

3 minutos para finalizar su tiempo se muestra la amarilla (que le permite ir concluyendo) y por último la roja que significa que el tiempo ha terminado.

Para aprovechar el tiempo, cada grupo se encargará de la exposición de una sola pregunta relacionada con el humedal, esperando que los demás grupos comenten y complementen la exposición si lo consideran necesario.

Sistematización del taller 2 - Aproximación a la problemática de los barrios aledaños al Humedal Tibanica

Hubo una participación de 30 personas de los barrios el Palmar, Carlos Alban, Primavera, Manzanares, Charles de Gaulle, Llano Oriental, Piamonte y los Olivos I y II sector de Soacha, los cuales se dividieron en 6 grupos para el trabajo de cartografía social. Lo siguiente fue lo consignado en las guías de trabajo.

Tabla 13. Impresiones de la comunidad acerca del humedal.

Grupos de los barrios participantes	Sitios más importantes del barrio	Usos que hacen del humedal	Aspectos positivos del humedal	Aspectos negativos del humedal	Cómo era antes el humedal	Responsables de situación del humedal
Los Olivos I y II	• Salón comunal, • Iglesia católica, • Casa del presidente JAC, todas ellas porque reúnen gente. • Casa vicepresidente, salón comunal y panadería por la misma razón.	Vertimiento de aguas residuales, contaminación por residuos sólidos, terrarización, escombros e inseguridad, todas ellas de manera permanente	Las aves y en general el ambiente	Contaminación, roedores, residuos sólidos, escombros, vertimiento aguas residuales y no hay mantenimiento	-----	1. EAAB, por mala contratación e interventoría 2 y 3. CAR y SDA por falta de presencia e inversión. 4. Urbanizadores pirata, por falta de planificación. 5. Habitantes de Bogotá, por contaminación y aguas negras. 6. Habitantes de Soacha, por contaminación del colector norte y falta alcantarillado. 7. Alcaldía de Bogotá, por presupuesto, inversión y falta sentido de pertenencia 8. Alcaldía de Soacha, por poca importancia por no estar dentro del municipio.
El Palmar	Supermercado La Despensa, Salón Comunal, UBA, CED Carbonell, el Parque y el humedal	Habitantes con la red hacia el colector de aguas lluvias	El humedal es recuperable: porque hay fauna y flora	Contaminación y residuos sobre los canales. Falta dragado, mantenimiento y reforestarlo.	Era menos contaminado, era mejor antes y más sano el ambiente y la tranquilidad.	1. EAAB, por falta de trabajo de recuperación. 2. Alcaldía de Soacha, porque los canales desembocan hacia el humedal. 3. Habitantes de Soacha, por vehículos de tracción animal y recicladores botan los desechos al canal y falta contenedor de basura.
Llano Oriental	Colegio Llano Oriental, panadería El Triunfo, jardín infantil (Casa Vecinal) y cancha deportiva, por ser sitios para la comunidad.	Educación y recreación: aula alterna del colegio, jornadas ecológicas. Botadero de residuos sólidos	Lugar de biodiversidad, aula ambiental y lugar para recreación pasiva. Es un paraíso natural, fábrica de oxígeno.	No hay control de personas que ingresan al humedal. Es inseguro por que allí van personas a consumir drogas, se ha convertido en refugio de habitantes de la calle y en botadero de escombros y basuras.	Era más extenso, comenzaba la intervención de la EAAB. Se paralizó la invasión. Su biodiversidad era mayor. Poco o menos conocido. La SDA no lo tenía en sus mapas.	El abandono estatal y la ignorancia de la comunidad. Todos son responsables: Alcaldía Bogotá, por falta de inversión en lo ambiental. No se ha preocupado por su recuperación y conservación. Alcaldía Soacha, por desconocimiento de la problemática del humedal. Habitantes de Bogotá y Soacha por poco conocimiento de su importancia. Urbanizadores Pirata, por ser responsables de la disminución de su área, y la EAAB, porque compró los terrenos, pero retiró la vigilancia y los recolectores de aguas lluvias están mal construidos.

Grupos de los barrios participantes	Sitios más importantes del barrio	Usos que hacen del humedal	Aspectos positivos del humedal	Aspectos negativos del humedal	Cómo era antes el humedal	Responsables de situación del humedal
Charles de Gaulle	La escuela y el salón comunal para comunidad	Basureros, por la comunidad y atracos por maleantes.	-----	La Tibanica está en abandono	Igual o empeorado el ciento por ciento.	1. EAAB 2. Alcaldía de Bogotá.
La Primavera	Parque, iglesias, cooratiendas y paradero.	Recreación, vicios, cría de aves y botadero de basura. Todo con frecuencia	Mal	Los viciosos dentro de él. Botadero de escombros y violaciones.	Limpio, bastante fauna flora, era mejor que hoy.	-----
Manzanares y Piamonte	Cicloruta, Internet, Hospital de Bosa, colegio Pablo de Tarso, plaza mercado, salón comunal San Pablo e iglesia.	Botadero de basura, invasión, violación y desagüe de aguas residuales. Su regularidad es de vez en cuando.	Centro lúdico y zona recreacional.	-----	-----	-----
Carlos Albán	Colegio, Parroquia, Salón Comunal, Alameda y vía.					

En este mismo ejercicio, también se hizo una ficha de cada barrio, para conocer más aspectos de éstos (Tabla 14)

Tabla 14. Ficha de Identificación del barrio realizada por algunos habitantes en el taller de cartografía social.

Barrio	Año de fundación	Año legalización	Límites	# manzanas	Habitantes	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Los Olivos I	1988	2000	N- El Palmar O- Olivos II y La Maria S- Olivos III E- Juan Pablo I	36	6500	Buscar el desarrollo y progreso para nuestras comunidades, como la pronta recuperación del humedal	Colector aguas lluvias El Palmar. Falta de redes de acueducto, alcantarillado, vías, transporte y obras de infraestructura
Los Olivos II	1989	2000	N- Humedal O- Tibanica S- La Maria E- Olivos I	28	3000		
El Palmar	1991	1991	E- Carbonell O- Parque La Tingua S- Olivos N- Llano Oriental y Carlos Alban	23	2458	Tenemos los servicios y las redes	Inseguridad
Llano Oriental	1982	1982	Limita con el Palmar, Israelitas, Carlos Alban y Alameda del Parque.	8	1000	Tiene dos colegios (aprox. 1800 estudiantes), cerca humedal, barrio con población heterogénea: obreros empleados. Estrato 2.	Abunda la población infantil con desatención estatal, que induce formación de pandillas y barras bravas, faltan zonas verdes y recreativas. Falta de generación de empleados.
Charles de Gaulle	1970	1985	Limita con Manzanares, Villa Anni y Alameda del Parque	4	5000	Su comunidad	Problemas con alcantarillado e inseguridad.
La Primavera	1993	1996	Limita con Esperanza de la Tibanica, Laureles y la Esperanza de Soacha.		1200		Falta colegios, parques, seguridad, pavimentos, aguas lluvias y un centro de salud.
Manzanares Piamonte	1990	2000	Limita con Charles de Gaulle, Primavera y la Esperanza.	3	1820	Cerca la Alameda, cicloruta y la Av. San Bernardino y próxima Av. Ciudad de Cali. No hay ladrones. Cerca vía comercial.	Sin pavimento, falta de un centro de salud y urgente investigar que el salón comunal esta cedido en comodato a la ETB. Contaminación visual, auditiva y ambiental.
Carlos Albán	1965	1964	Limita con El Palmar, Israelitas, Llano Oriental, Carbonell I y II, Naranjos.	25	5000	La unificación e integración de la comunidad.	

Análisis

Para la primera pregunta referida a cuáles sitios del barrio consideraban más importantes para ellos, o por qué se identificaban con ellos, la mayoría considera que los sitios de reunión de la comunidad son los más importantes, como el salón comunal, la iglesia, alguna panadería y la Alameda con el parque.

La segunda pregunta relacionada con los usos que la comunidad le da al humedal, respondieron que, en su orden, funciona como botadero de basuras, como sitio de inseguridad y como lugar de recreación.

La tercera pregunta correspondía a los aspectos positivos que posee el humedal, al respecto contestaron que sobre todo son la fauna que se encuentra, en especial los pájaros, como sitio de aire puro y lugar para desarrollar actividades lúdicas y de recreación.

Los aspectos negativos, que corresponden a la cuarta pregunta, la mayoría hizo referencia a la contaminación del humedal, el botadero de residuos sólidos, al vertimiento de aguas residuales, a la inseguridad que hay y la falta de mantenimiento sobre éste.

La quinta pregunta era recordar cómo era el humedal antes; la comunidad se acordaba de mejores condiciones, de una extensión más grande y, en general, de un ambiente más tranquilo.

La última pregunta iba encaminada a ver cuál es la percepción que tiene la comunidad sobre los actores responsables sobre la situación actual del humedal. Sobre ello varios grupos coincidieron que el Acueducto de Bogotá, la intervención estatal y los mismos habitantes, son los de mayor responsabilidad y lo asocian a una falta de compromiso y de sentido de pertenencia con el humedal.

El otro ejercicio consistió en llenar una ficha de identificación de cada uno de los barrios de los asistentes que participaron. Sobre este aspecto, se comparó la información con datos del DANE y recorridos que se realizaron con algunos habitantes de estos barrios.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 02

CARTOGRAFÍA SOCIAL

Fecha: mayo 14 de 2005. **Hora**: 2:00pm

Lugar: salón comunal Barrio El Palmar

Asistentes

Nombre	Entidad
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
Sandra González	SDA
Alvaro Riaño	Carlos Alban
Antonio Giraldo	Carlos Alban
Hernando Patiño	Carlos Alban
Misael M.	Carlos Alban
Fanny Mejía	JAC Charles de Gaulle
Francisco Torres	JAC Charles de Gaulle
José Vicente Patiño	Charles de Gaulle
José Ricaurte Silva	Fundación Gerenciar Ideas
Brenda Mirega Arias	IED Llano Oriental
July Andrea Martínez	IED Llano Oriental
Wilson A. Paramo	IED Llano Oriental
Ana Lucila Vivos	Manzanares

Nombre	Entidad
Esmeralda Espitia	Manzanares
Abigail Rodusas	JAC Olivos I – Presidente
Guillermo Beltrán	Olivos I
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I
Eduardo Martínez	JAC Olivos II - Presidente
Maria Inés Rojas	Olivos II
Pedro Rubiano	Olivos II
Aladino Aguilar	Palmar
Ana Edilma Rodríguez	Palmar
Arturo Guerrero	Palmar
Ernesto Gutiérrez	Palmar
Gina Marcela Ospina	Palmar
Juan Gonzales	JAC Palmar
Juan Faroles	Palmar
Roque Julio Mendoza	Palmar
Juan F. Lara	Primavera
Samuel Rojas	Primavera

Objetivo del taller

1. Aproximarse a la situación actual de los barrios aledaños al humedal
2. Conocer la percepción que tienen los habitantes de los barrios sobre el humedal

Agenda del día

- Introducción al ejercicio: por la conciencia del lugar – Del mundo a la Tibanica
- Ejercicio de cartografía social
- Exposición de los grupos de trabajo/barrio
- Identificación de las problemáticas comunes referentes al Humedal Tibanica.

Desarrollo de la agenda

Primero, Vladimir Sánchez, coordinador del taller, hizo una breve introducción y descripción del taller "Aproximación a la problemática de los barrios aledaños al Humedal Tibanica", para ello se refirió a los cambios de escala, empezando desde lo global hasta lo más local, que en este caso es el humedal y los barrios circundantes.

Seguidamente, se organizó a los participantes en grupos de cinco y cuatro personas por barrio para realizar el ejercicio de cartografía social, que consistió en utilizar el mapa de un sector de la localidad de Bosa (humedal y sus barrios adyacentes) para conocer los sitios más importantes para ellos, sus problemas relacionados con el humedal, aspectos positivos y negativos de éste y también conocer mas de cerca características del barrio al cual pertenecen.

Finalmente, se realizó la plenaria, en donde cada equipo de trabajo expuso lo desarrollado sobre el mapa y las principales problemáticas tanto ambientales como sociales existentes en el Humedal Tibanica.

Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el siguiente taller liderado por el componente socioeconómico del proyecto, para el sábado 28 de mayo de 2005 a las 2:00 p.m. en el salón comunal del barrio Charles de Gaulle (calle 73 No 77G-29), con el objetivo principal de "*Reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales*".

Observaciones

En este segundo taller comunitario participaron 27 personas, que demuestran gran interés y apropiación del proyecto dado su sentido de pertenencia a las dinámicas contextuales cotidianas.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER DE CARTOGRAFÍA SOCIAL REALIZADO EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO EL PALMAR DE BOSA

14 de Mayo de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller “Reconstrucción barrial de las expectativas frente al humedal”, fue en promedio 8.
2. La segunda pregunta que hacia referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría le gustó que se tuviera en cuenta la participación de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller y al proyecto, no hubo inquietudes ni dudas respecto al taller y al proyecto.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, el resultado fue que no hubo ningún aspecto negativo, pero si hubo quejas sobre la no-asistencia de EAAB a la reunión, ya que se trataron asuntos concernientes al problema de alcantarillado de la zona.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Utilizar mapas, fotos, entre otros, para la realización de los siguientes talleres.
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad.
   - Participación del EAAB, en temas relacionados con el alcantarillado y con el Humedal Tibanica.

TALLER DE IMAGINARIOS SOCIOCULTURALES Y REDES ORGANIZACIONALES

Su objetivo era reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales. Metodológicamente este taller se centró en el método de la intervención sociológica y sus técnicas asociadas a los imaginarios colectivos, que se cruzaron con la planeación estratégica para ir estructurando una dinámica de organización comunitaria. En la primera línea metodológica, se pretendió recrear los imaginarios colectivos en el tiempo (pasado, presente y futuro) de acuerdo a grupos barriales; en la segunda, se aspira a lograr fortalecer los procesos organizacionales mediante la lógica de las redes sociales.

Dentro de la planeación estratégica, se hizo una jerarquización de situaciones reconocidas como parte de los imaginarios colectivos con respecto al Humedal Tibanica (en el pasado, el presente y el futuro), luego se hizo un análisis de objetivos y de alternativas.

Guía del taller imaginarios socioculturales y redes organizacionales

Fecha: 28 de mayo de 2005

Hora: 2:00 p.m.

Lugar: salón comunal del barrio Charles de Gaulle (Calle 73 No 77G-29 sur)

Orden del día

1. Presentación del taller: objetivos, metodología y resultados (10 minutos)
2. Sensibilización ambiental respecto a los humedales: inducción a los imaginarios socioculturales comunitarios (15 a 20 minutos)
3. Reconstrucción de los imaginarios socioculturales respecto a la pregunta guía: ¿Qué humedal queremos? (30 a 45 minutos)
4. Dinámica de redes organizacionales con respecto a los imaginarios socioculturales, que permitan comprender la importancia de la planeación estratégica en la proyección social (45 a 60 minutos)

Objetivo del taller

Reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales.

Metodología

Se continúan articulando los talleres del componente sociocultural a la propuesta inicial de trabajo. Para este taller nos centraremos en el método de la intervención sociológica y sus técnicas asociadas a los imaginarios colectivos, que cruzaremos con la planeación estratégica para ir estructurando una dinámica de organización comunitaria. En la primera línea metodológica, se pretende recrear los imaginarios colectivos en el tiempo (pasado, presente y futuro) de acuerdo a grupos barriales; en la segunda, se aspira a lograr fortalecer los procesos organizacionales mediante la lógica de las redes sociales.

Dentro de la planeación estratégica, haremos jerarquización de situaciones reconocidas como parte de los imaginarios colectivos con respecto al Humedal Tibanica (en el pasado, el presente y el futuro), luego se hará un análisis de objetivos y de alternativas.

Introducción

Es importante en toda comunidad, que existan relaciones solidarias y cooperativas en la vida de vecindario. Ello permite que cuando se presenten dificultades, se puedan identificar

en orden de prioridades cuáles de éstas necesitan una pronta solución y cuáles pueden dar espera. Cuando se priorizan acciones, es más fácil aunar esfuerzos en una sola dirección, o en más dependiendo el grado de organización que se tenga.

Una vez se hayan definido las situaciones problemáticas que enfrenta la comunidad, se deben pensar alternativas que tiendan a solucionarla; si ello no se visualiza con facilidad, entonces se debe pensar o imaginar cómo nos gustaría que fueran las cosas, como serían si tal otra no sucediera. Cuando hemos contemplado esas alternativas, podemos pasar a la proyección social.

En este punto, vale la pena aclarar que se trata de organizarnos en torno a esa o esas alternativas. Cómo lo vamos a gestionar, quienes son los responsables, ante quienes lo vamos a gestionar, qué vamos a proponer, cómo vamos a sostener la propuesta. Esto permite que nuestros imaginarios de una comunidad distinta sean viables, siempre y cuando planeemos qué vamos a hacer, cómo lo vamos a hacer, quienes lo van a hacer, para qué lo vamos a hacer, con qué lo vamos a hacer.

¡Reconozcamos la importancia de organizar nuestros propósitos a nivel comunitario para proyectarlos socialmente!

Actividades

1. Una vez se hayan presentado los humedales de Bogotá, incluyendo Tibanica, desde una perspectiva de sensibilización crítica frente a las relaciones ambientales, se pasa a la conformación de los grupos de trabajo barriales, donde se les hará entrega de tres fichas de distintos colores: amarilla, azul y verde. En la amarilla se consignarán las percepciones colectivas que cuando se fundó el barrio se tenía frente al humedal, o cuando las personas llegaron al barrio; en la azul la situación actual y en la verde la futura, la que se proyecta. Luego éstas son expuestas brevemente a los otros grupos (5 minutos) y se van pegando agrupadas por color en un lugar visible al auditorio.
2. Se van infiriendo los ejes centrales de cada grupo de colores (pasado, presente y futuro), consignándolos en una cartelera. Luego se pide al auditorio que por grupos de barrio se intenten jerarquizar las situaciones futuras de acuerdo al grado de importancia que tenga para el grupo cada aspecto. Esta jerarquización se consigna en una ficha blanca.
3. Luego nos organizamos en mesa redonda y vamos a desarrollar la dinámica de redes sociales con madejas de lana, donde cada una de éstas representa una situación colectiva futura. La dinámica se desarrollará conforme a la priorización que realizó cada barrio para ir rotando la madeja y creando la red. Al tiempo un integrante del equipo de la UN va tomando nota o grabando lo que va generándose en esta dinámica.
4. Se concluye y se acuerda la próxima agenda de trabajo.

Sistematización del taller 3 - Imaginarios socioculturales y redes organizacionales

A continuación se presenta la sistematización de la información que la comunidad que participó en el desarrollo del taller y los representantes de entidades gubernamentales y no gubernamentales, suministraron a propósito de la pregunta guía sobre las relaciones con el humedal. Para orientar a los participantes, el criterio para referirse a dichas relaciones fue el temporal. De esta manera a cada uno de los grupos se le entregó tres fichas de color, así: una amarilla, una azul y una verde. En la amarilla, se consignaría las relaciones o percepciones que se tenía en el pasado con respecto al humedal; en la azul, se haría lo mismo pero con relación a las situaciones presentes y en la verde sobre el futuro.

Los grupos estaban conformados de acuerdo a las comunidades barriales y/o sectoriales así: barrio Charles de Gaulle, barrio Llano Oriental, barrio San Pedro, barrio Olivos I y II sector, barrio el Palmar, barrio Carlos Albán, barrio La Esperanza de Tibanica, barrio Piamonte, barrio Primavera, Fundación Gerenciar Ideas (estos tres últimos barrios y la fundación trabajaron en un solo grupo), IED Llano Oriental conformó un grupo con la Fundación Tibanica, el grupo de los representantes de entidades gubernamentales y, por último, el de la Policía Comunitaria-Policía Ecológica.

Una vez cada grupo fue registrando lo que consideraba pertinente de acuerdo a la pregunta temporalizada en cada una de las fichas, se expuso a la asamblea y se fue pegando en un lugar visible del recinto. Paralelo a esto, el equipo del componente sociocultural del IDEA-UN fue sistematizando las líneas generales de lo expuesto en carteleras.

A continuación, se presenta la sistematización de las relaciones y/o percepciones de la comunidad o de las entidades gubernamentales o no gubernamentales frente al Humedal Tibanica, organizando la información de acuerdo al criterio de temporalidad.

Tabla 15. Relaciones temporales de la comunidad con el humedal

Relaciones con el Humedal Tibanica en el pasado	Relaciones con el Humedal Tibanica en el presente	Relaciones con el Humedal Tibanica en el futuro (imaginarios)
• Era considerado como un espacio más natural, más sano, con aguas más limpias y más biodiversidad, juncos, cebadales. Su área de expansión e influencia era más amplia. • No había conocimiento de la existencia de la laguna, era un sitio más relegado y más bello. • Comenzaron a llegar personas a contaminar y a invadir el terreno del humedal y con ello a desaparecer el espejo de agua. • Era un sitio de recreación. • Era un verdadero humedal y preservaba su vida como ecosistema. Buena vista. • Había mayor desconocimiento del valor ecológico-ambiental del humedal por parte de la comunidad.	• Actualmente el humedal está rodeado por barrios que lo contaminan. Uno de sus sectores, sirve como botadero de residuos sólidos. • Ha habido un incremento en el valor ecológico-ambiental que del humedal tiene la comunidad; por eso hay mayor receptibilidad frente a su paisaje. • Se percibe cierto abandono por parte de la comunidad y las instituciones en su preservación. • Actualmente se percibe socialmente como un espacio inseguro por el incremento de expendio de alucinógenos y por ser foco de múltiples delitos como hurtos y violaciones. • Frente a la inseguridad, la EAAB contrató un servicio de vigilancia privada para proteger el humedal, sirviendo como informador de las anomalías que allí se registren a la Policía. • Reducción del ecosistema, la biodiversidad y el espejo de agua. • La construcción de la cicloruta paró la invasión del terreno del humedal. • Falta mantenimiento. • La percepción actual de la comunidad, es que una de las causas de la contaminación del humedal es la vertiente de aguas residuales que se atribuye a la mala ejecución de obras de alcantarillado por parte de la EAAB. • Se considera un aula de trabajo, un laboratorio para el desarrollo de procesos pedagógicos y jornadas ecológicas. También se utiliza en ocasiones para actividades de recreación pasiva.	• Se anhela la recuperación y protección del humedal. • Reconocerlo como patrimonio natural y conservar su biodiversidad. • Avanzar en el diseño y ejecución de proyectos concretos frente a la recuperación y conservación del humedal. • Mejorar las dinámicas de vigilancia y seguridad del humedal como una tarea de todos. • Vincular en los procesos de recuperación y preservación del humedal a la comunidad juvenil, al sector educativo y fomentar el desarrollo de recorridos para la sensibilización y el reconocimiento. Procesos de educación ambiental. • Se proyecta como un espacio cerrado, con una dinámica de parque ambiental recreativo, donde se desarrollen actividades de ecoturismo y se incremente su sentido cultural. • Se imagina como un lugar sin desechos, sin contaminación. Por eso se proyecta un proceso permanente de mantenimiento y de arborización.

Relaciones con el Humedal Tibanica en el pasado	Relaciones con el Humedal Tibanica en el presente	Relaciones con el Humedal Tibanica en el futuro (imaginarios)
	• Hay actualmente un mayor potencial en la recuperación, dado el interés que el humedal ha cobrado ante diversos actores. Así hay proyectos educativos en torno a este espacio, mesas de trabajo institucional; en esta lógica se reconoce la importancia del proyecto que adelanta el IDEA-UN con respecto al plan de manejo del humedal. • Procesos de reasentamiento de familias, dentro del proceso de recuperación predial del humedal.	• Se propone construir un eje ambiental: Tibanica-Tunjuelito. • Que sea un espacio en torno del cual converjan los intereses de varias instituciones gubernamentales de acuerdo a sus competencias. • Apropiado y sostenido por la comunidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 03

IMAGINARIOS SOCIOCULTURALES Y REDES ORGANIZACIONALES

Fecha: mayo 28 de 2005. **Hora**: 2:00pm

Lugar: Salón Comunal Barrio Charles de Gaulle (Cra 79 A Bis # 73 D-07 Sur)

Asistentes

Nombre	Entidad
Heliodoro Arguello	IDEA-UN
Carolina Mendoza	IDEA-UN
Vladimir Sánchez	IDEA-UN
Claudia Barreiro	IDEA-UN
Johana Sáenz	IDEA-UN
María del Carmen Pérez	SDA
Luz Stella Rey	SDA
Gloria Inés Beltrán	SDA
Yakcenia Reales	CVP-PMIB
Deisy Vargas	CVP-PMIB
Angel Triana	EAAB
Elkin Gil	Alcaldía Local de Bosa
Guillermo Bastidas	Edil Alcaldía de Bosa
Ibeth Nieves	Fundación Tibanica
Yenny López	Fundación Tibanica
July Garzón	Fundación Tibanica
Elkin Gil	Alcaldía de Bosa
Álvaro M.	Policía Comunitaria
Emiliano Pineda	Charles de Gaulle
Fanny Mejía	JAC Charles de Gaulle
Francisco Torres	JAC Charles de Gaulle
José Vicente Patiño	Charles de Gaulle

Nombre	Entidad
Marco Contreras	Charles de Gaulle
Ofelia M.	Charles de Gaulle
José Ricaurte Silva	Fundación Gerenciar Ideas
Sofía Camargo	Fundación Gerenciar Ideas
Ibeth Nieves	Fundación Tibanica
July Garzón	Fundación Tibanica
Lina Catherine Garzón	Fundación Tibanica
Yenny López Aldana	Fundación Tibanica
Leonardo López	JAC Hernando Valencia
Brenda Mirega Arias	IED Llano Oriental
Wilson A. Páramo	IED Llano Oriental
Félix Antonio Sosa	La Esperanza
Pedro Pablo Sierra	JAC Llano Oriental
Abigail Rodusas	JAC Olivos I – Presidente
Guillermo Beltrán	Olivos I
Luis Alfonso Cuervo	Olivos I
Eduardo Martínez	JAC Olivos II – Presidente
Juan Gonzales	JAC Palmar
Margarita C.	Palmar
Marco Heli	JAC Primavera
Carlos A. Peña	JAC San Pedro
Efrain Zarate	San Pedro

Objetivo del taller

Reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales.

Agenda del día

1. Presentación del taller: objetivos, metodología y resultados (10 minutos)
2. Sensibilización ambiental respecto a los humedales. Presentación de un documental fotográfico de los Humedales en Bogotá. Inducción a los imaginarios socioculturales comunitarios (15 a 20 minutos)
3. Reconstrucción de los imaginarios socioculturales respecto a la pregunta guía: ¿Qué humedal queremos? (30 a 45 minutos)
4. Dinámica de redes organizacionales con respecto a los imaginarios socioculturales, que permitan comprender la importancia de la planeación estratégica en la proyección social (45 a 60 minutos)

Desarrollo de la agenda

Primero, Claudia Barreiro, organizadora del taller, hizo una breve introducción y descripción del taller "*Imaginarios Socioculturales y Redes Organizacionales*".

Seguidamente, se presentó a los participantes un video que mostraba los humedales de Bogotá, desde una perspectiva de sensibilización crítica frente a las relaciones ambientales existente con la comunidad. Posteriormente, se organizó a los participantes en grupos de trabajo por barrios, en donde se les entregó tres fichas de distintos colores: amarilla, azul y verde. En la amarilla se consignaron las diferentes percepciones que los participantes tenían del humedal cuando se fundó el barrio o cuándo llegaron al mismo (pasado); en la azul la situación actual del humedal y su entorno y en la verde la situación futura, es decir, en la que se proyectan o cómo desean que sea el humedal. Luego, éstas fueron expuestas brevemente por un delegado de cada grupo frente a los demás compañeros.

Finalmente, se organizó a los participantes en mesa redonda con el fin de realizar la dinámica de redes sociales utilizando madejas de lana, donde cada una asumía una responsabilidad frente al humedal, pero también opinaba cual otro ente o actor de la comunidad también es responsable o tiene injerencia. Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el siguiente taller de caracterización general del humedal, en donde participan todos los componentes del proyecto, para el próximo sábado 11 de junio de 2005 a las 2:00 p.m. en el salón comunal del barrio Carlos Albán, sin embargo si en este lugar no se puede hacer, se realizaría en el auditorio del Colegio Llano Oriental. Este taller tiene como objetivo imaginar cómo deseamos que sea el humedal en el futuro y luego ver cómo construir las redes comunitarias relacionadas con el humedal.

Observaciones

En este tercer taller y encuentro comunitario participaron 35 personas, que continúan demostrando gran interés y apropiación del proyecto dado su sentido de pertenencia a las dinámicas contextuales cotidianas, además, cabe anotar que se logró el objetivo y la comunidad reconoció que el trabajo de recuperación del humedal es un trabajo de todos los actores, institucionales y comunitarios.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER IMAGINARIOS SOCIOCULTURALES Y REDES ORGANIZACIONALES REALIZADO EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO CHARLES DE GAULLE DE BOSA

Mayo 28 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER IMAGINARIOS SOCIOCULTURALES Y REDES ORGANIZACIONALES

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller "Imaginarios Socioculturales y Redes Organizacionales", realizado por el componente sociocultural, como parte del desarrollo de la propuesta metodológica, fue en promedio 8.7.
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría les gustó la dinámica de redes sociales utilizando las madejas de lana y la participación de instituciones como la SDA y el Acueducto.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller, no hubo muchas inquietudes ni dudas respecto al taller.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, aunque no hubo muchos aspectos señalados como negativos, los participantes expresan que algunas personas pertenecientes a la comunidad no tienen claro las competencias de las entidades.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Realizar los talleres en espacios más amplios
   - Participación del componente ecológico para más información y resultados.
   - Se resalta el interés de la comunidad para mejorar el humedal.

RECORRIDO DE RECONOCIMIENTO POR LOS BARRIOS

Su objetivo general, pretende tener un acercamiento directo a algunos barrios aledaños al humedal, centrándose en la forma en que han sido construidos y en las características de cada barrio. Metodológicamente se proponen las siguientes actividades: (1) orientación: antes de comenzar el recorrido lo primero que vamos a hacer es ubicarnos espacialmente, señalando los puntos cardinales en el mapa y en el terreno y la localización respecto al humedal; (2) observación urbana: (a) viviendas: se mirará la morfología de las casas, es decir, cuáles son los materiales de construcción, el número de pisos, otras actividades diferentes de la residencial (locales comerciales, talleres, pequeñas industrias, etc.). La idea es sintetizar esta información en cada barrio; (b) espacios comunes: calidad y estado de andenes y vías barriales. Ubicación de salones comunales, comedores comunitarios, colegios, parroquias, etc.; (c) distancia y relación del barrio con el humedal. (3) conclusión: compartir la percepción de cada uno sobre la salida. La realización del recorrido era necesaria en la medida que en el taller sobre cartografía social había ciertas inconsistencias en la información suministrada por los habitantes. Dicha inconsistencia se refería a la superposición de límites entre barrios. Para ello, un objetivo importante era identificar las calles principales de algunos barrios, especialmente en el sector de Soacha. Igualmente en los diferentes encuentros los habitantes insistían repetidamente en la existencia de problemas relacionados especialmente con la Empresa de Acueducto pero no se habían podido localizar.

Guía metodológica del recorrido de campo a los barrios aledaños al humedal

Fecha: viernes 17 de junio de 2005

Objetivo

Tener un acercamiento directo a algunos barrios aledaños al humedal, centrándose en la forma en que han sido construidos y en las características de cada barrio.

Actividades

Orientación

Antes de comenzar el recorrido lo primero que vamos a hacer es ubicarnos espacialmente, señalando los puntos cardinales en el mapa y en el terreno y la localización respecto al humedal.

Observación urbana

a) Viviendas: se mirará la morfología de las casas, es decir, cuáles son los materiales de construcción, el número de pisos, otras actividades a parte de la residencial (locales comerciales, talleres, pequeñas industrias, etc.). La idea es sintetizar esta información en cada barrio

b) Espacios comunes: calidad y estado de andenes y vías barriales. Ubicación de salones comunales, comedores comunitarios, colegios, parroquias, etc.

c) Distancia y relación del barrio con el humedal

Conclusión

Compartir la percepción de cada uno sobre la salida

Sistematización del recorrido de reconocimiento barrial

Asistieron tres habitantes, Eduardo Presidente de Olivos II, Luis Alfonso de Olivos I, barrios de Soacha, y Francisco de Charles de Gaulle de la localidad de Bosa. Dado que los

habitantes representan el sector sur y central del área de influencia del humedal, el recorrido se orientó por allí. De esta manera, empezó por Olivos II, bordeando el barrio por la Tv. 14 que limita con el humedal. El recorrido realizado se observa en la Figura 2. En total se recorrieron siete barrios: Los Olivos I, II, IV, Carbonell, Carlos Albán, Villa Anni y Charles de Gaulle.

Análisis

1. Incorporación de los barrios Olivos III y IV, La María y las urbanizaciones del Prado de Rosales y El Rosal en Soacha. De esta manera son dieciocho barrios los que están en un área de 500 m.
2. Identificación de los principales equipamientos con que cuentan los barrios visitados y algunos cercanos conocidos por los habitantes que acompañaron el recorrido. Éstos se identificaron en una matriz elaborada para tal fin.
3. Acercamiento a las problemáticas más sentidas en los barrios visitados y a su relación con el humedal.
4. Conocimiento de la historia de los barrios Los Olivos I y II.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 01

RECORRIDO DE RECONOCIMIENTO BARRIAL

Fecha: junio 17 de 2005. **Hora**: 1:00pm

Lugar: barrios aledaños al Humedal Tibanica

Sitio de encuentro: salón comunal del barrio El Palmar

Asistentes

Nombre	Profesión
Carolina Mendoza	Geógrafa
Vladimir Sánchez	Geógrafo
Claudia Barreiro	Socióloga
Johana Sáenz	Estudiante de Ingeniería Agronómica
Juana Camacho	Economista
Miembros de la comunidad barrial aledaña al humedal	

Objetivo del recorrido

Tener un acercamiento directo a algunos barrios aledaños al humedal, centrándose en la forma en que han sido construidos y en las características de cada barrio.

Actividades propuestas

1. Orientación
2. Observación urbana
3. Conclusiones

Desarrollo de las actividades

1. Orientación: al iniciar el recorrido lo primero que se hizo fue ubicar espacialmente a los miembros de la comunidad barrial, señalándoles los puntos cardinales en el mapa y en el terreno, y la localización respecto al humedal.
2. Observación urbana

   En este punto se realizaron observaciones de las viviendas, espacios comunes, distancias y relación del barrio con el Humedal Tibanica.

   a) Viviendas: se observó la morfología de las casas, es decir, los materiales de construcción, el número de pisos, entre otras. También se visualizó las diferentes actividades ejecutadas dentro del área residencial como locales comerciales, talleres, pequeñas industrias, etc., con el fin de sintetizar esta información en cada barrio.

   b) Espacios comunes: se observó la calidad y estado de andenes y vías barriales. Además, se tuvo en cuenta la ubicación de salones comunales, comedores comunitarios, colegios, parroquias, etc.

c) Distancia y relación del barrio con el humedal.

3. Para concluir la jornada se compartió la percepción de cada uno de los participantes sobre la salida. El recorrido finalizó a las 5:00 p.m.

Observaciones

Es de resaltar la participación continua de la comunidad y la apropiación de las diferentes problemáticas tanto ambientales como socioculturales que actualmente viven en la zona.

Figura 2. Mapa del Humedal de Tibanica y sus barrios cercanos. Recorrido realizado el 17 de junio de 2005.

TALLER DE SENTIDO DE LO PÚBLICO: "POLÍTICAS PÚBLICAS, ESPACIO PÚBLICO"

Su objetivo es reflexionar críticamente sobre el sentido de lo público, a partir del reconocimiento del Humedal Tibanica como espacio público, pretendiendo con ello construir en grupo directrices ciudadanas de recuperación y conservación de un bien común. Metodológicamente se parte de la lógica de la planeación estratégica, a la que se articulan los talleres del componente sociocultural, en éste en particular la metodología pretende generar a partir de la reflexión crítica, una construcción participativa sobre el sentido de lo público, que permita planear las estrategias de las acciones a seguir en el marco del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica. Una vez se han identificado y caracterizado las situaciones problemáticas, se hace necesario continuar con la búsqueda de acciones que respondan en orden de prioridad a esos problemas. Ello debe pretender (dentro de los objetivos del proyecto) a buscar legitimidad en la comunidad, a partir de recuperar sus propias iniciativas, previo análisis de la situación. Para el desarrollo del taller se han diseñado instrumentos para recoger la información y facilitar su sistematización, además de su reconstrucción colectiva. De esta forma, para el punto 3 se tendrá una guía de trabajo a partir de preguntas que son abiertas y con una introducción reflexiva, anexada a continuación; para el punto 4, se tendrán cuatro carteleras (una por eje) donde se irá reconstruyendo colectivamente el significado de cada temática de acuerdo a lo que se haya discutido (a cargo del equipo de la UN).

Después de la realización de estos talleres, se sistematizaron sus resultados. Ello permitió conocer y analizar el conocimiento que tiene la comunidad sobre el Humedal Tibanica.

Guía metodológica del taller "Sentido de lo público: políticas públicas, espacio público"

Fecha: 25 de Junio de 2005

Hora: 2:00pm

Lugar: salón comunal del barrio Olivos II Sector (Calle 1 con Cra. 14 A sur- Esquina – Soacha)

Orden del día

1. Presentación del taller: objetivos, metodología y resultados (10 minutos)
2. Conformación de grupos de trabajo intersectorial (5 a 10 minutos)
3. Discusión y construcción temática sobre cuatro ejes: (1) ¿Qué es lo público?, (2) ¿Qué es un espacio público?, (3) ¿Cuál es el sentido de las políticas públicas (referencia al tema ambiental)? y (4) ¿Qué se propone como ciudadanía para la conservación del Humedal Tibanica como espacio público? (60 minutos)
4. Plenaria: exposición grupal de las conclusiones del trabajo de discusión y construcción sobre los cuatro ejes temáticos (45 a 60 minutos).
5. Se acuerda la próxima agenda de trabajo y se informa sobre la inscripción para la visita a otros humedales y se establece una fecha tentativa.

Objetivo del taller

Reflexionar críticamente sobre el sentido de lo público, a partir del reconocimiento del Humedal Tibanica como espacio público, pretendiendo con ello construir en grupo directrices ciudadanas de recuperación y conservación de un bien común.

Metodología

Dentro de la lógica de la planeación estratégica, a la que se articulan los talleres del componente sociocultural, la metodología pretende generar a partir de la reflexión crítica, una construcción participativa sobre el sentido de lo público, que permita planear las estrategias de las acciones a seguir en el marco del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica. Una vez se han identificado y caracterizado las situaciones problémicas, se hace necesario continuar con la búsqueda de acciones que respondan en orden de prioridad a esos problemas. Ello debe pretender (dentro de los objetivos del proyecto) a buscar legitimidad en la comunidad, a partir de recuperar sus propias iniciativas, previo análisis de la situación. Para el desarrollo del taller se han diseñado instrumentos para recoger la información y facilitar su sistematización, además de su reconstrucción colectiva. De esta forma, para el punto 3 se tendrá una guía de trabajo a partir de preguntas que son abiertas y con una introducción reflexiva, anexada a continuación; para el punto 4, se tendrán cuatro carteleras (una por eje) donde se irá reconstruyendo colectivamente el significado de cada temática de acuerdo a lo que se haya discutido (a cargo del equipo de la UN).

Guía de trabajo por ejes temáticos

A continuación se presentan los ejes temáticos sobre los que girará la discusión. Cada eje tiene un fragmento introductorio[5] que pretende generar diversos puntos de vista. Luego de leerlo, analícenlo, discútanlo y escriban su interpretación grupal sobre cada tema.

1. Sobre el sentido de lo público

"Lo público es del bien común, es completamente comunitario y, no exclusividad de unos cuántos como sucede con lo privado (…) estamos cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (…)"

2. El Humedal Tibanica como espacio público

"La importancia de la biodiversidad como un elemento fundamental para el desarrollo sostenible y la obtención de una gran variedad de compuestos, productos y servicios de gran impacto económico en la sociedad actual (…) se analiza el carácter público y en ocasiones privado que presenta la diversidad biológica. La construcción de beneficios, escenarios y procesos considerados públicos y de apropiación colectiva. La institución de lo público está íntimamente vinculada con el surgimiento y el desarrollo de la noción de ciudadanía. Todo lo público es colectivo (…)"

3. Políticas públicas

"Gracias a la existencia de lo público como centro vital de la organización colectiva de lo social (…) las acciones del Estado, esto es, las políticas públicas, deben dirigirse a la construcción de lo público desde la producción de los múltiples públicos (…)"

4. Propuestas de la ciudadanía para la recuperación y conservación del Humedal Tibanica como espacio público

Sistematización del taller 5 - El sentido de lo público

Transcripción

Los asistentes al taller se distribuyeron en cuatro grupos indistintamente, pretendiendo con ello contrastar diversos puntos de vista sobre los ejes temáticos a trabajar. Una vez

[5] Estos fragmentos fueron extraídos de diversos artículos consignados en Trans Revista de la Universidad Nacional de Colombia -Sede Bogotá. Lo público y lo privado No. 1. Diciembre de 2001.

organizados en los grupos, se distribuyó la guía de la actividad, cuyo diseño estaba referido a cuatro aspectos: (1) sobre el sentido de lo público, (2) el Humedal Tibanica como espacio público, (3) políticas públicas y (4) propuestas de la ciudadanía para la recuperación y conservación del Humedal Tibanica como espacio público (anexo final).

Una vez se abordó cada tema a través de un fragmento de lectura, se dejó un tiempo moderado para que se discutiera cada aspecto por grupos y se resumieran por escrito las principales apreciaciones. Posteriormente a la discusión del aspecto, estas fueron expuestas al auditorio, mientras que el equipo del IDEA-UN iba sacando las conclusiones generales en carteleras al frente; luego se continuaba con el siguiente aspecto, hasta abordar los cuatro. Las percepciones generales sobre los cuatro aspectos se presentan a continuación.

Tabla 16. Matriz de sistematización del taller sobre el sentido de lo público.

Sentido de lo público	Humedal Tibanica como espacio público	Políticas públicas	Propuestas de la ciudadanía
• Se comprende como un bien que es común, pero su administración es privada. • Sobre lo que la comunidad puede hacer seguimiento. • Lo que pertenece a la comunidad y sobre lo que ella debe responder (como bien público). • Bien sobre el que hay diversos grados de responsabilidad dependiendo del actor social (institución pública, privada, comunidad, ONG, etc.) • 'Algo' es público cuando la comunidad se apropia de eso; depende de la accesibilidad y la responsabilidad. • Proceso-integralidad: debe haber apropiación, pertenencia, identidad (reconocer normas que regulan uso, pero para ello es necesario adelantar un proceso	• Es necesaria su conservación para mejorar la calidad de vida de todos. • Reconocido como un bien común. • Su administración debe ser conjunta entre el Estado y la comunidad. • Transformar sentido y significados sobre el humedal, como espacio inseguro. • Humedal Tibanica percibido como escuela; para que se preserve y haya mayor apropiación de él: adelantar procesos educativos y mayor trabajo de las instituciones competentes. • Crear empresa por y para la comunidad: educación ciudadana y política sobre el tema ambiental. • Humedal como bien común ecoturístico.	• Defensa de lo público (institucionalizar la defensa del Humedal Tibanica en diferentes organizaciones). • No hay conocimiento por parte de la comunidad de las políticas públicas sobre espacios públicos. • Poca participación de la comunidad en la formulación de políticas públicas. Sin participación no hay realmente políticas públicas. • Involucrar a la comunidad (por parte del Estado), en la formulación de políticas públicas. • La comunidad debe ejercer veeduría sobre las acciones estatales.	• Conformar comités ambientales (vigilancia, recolección, etc.). Comité: Pro defensa del humedal. • Presupuesto adecuado para Humedal Tibanica (recuperación y preservación). • Organizar comisiones técnicas. • Reforestar, 'reintroducir' especies. • SDA: apoyar a la comunidad. • Difusión del humedal en medios de comunicación (importancia ambiental, qué se está haciendo por éste y cómo, etc.). • Acciones inmediatas: abonos, arborización, etc. • A largo plazo: sensibilización y educación; periódico ambiental, red de perifoneo comunitario. • Concertar con las instituciones para lograr el servicio de alcantarillado. • Saneamiento básico. • Socialización de la

Sentido de lo público	Humedal Tibanica como espacio público	Políticas públicas	Propuestas de la ciudadanía
educativo respectivo).			normatividad. • Compromiso de las instituciones y respeto por las propuestas de la comunidad. • Aportar (por parte del proyecto) un video del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Análisis

La mayoría de la comunidad reconoce la importancia de lo público, que define como bien colectivo que sólo se convierte en tal con el sentido de apropiación e identidad que de ello se tenga. Se valora el Humedal Tibanica como espacio público, pero dentro de un proceso; porque actualmente es clara la falta de apropiación de este ecosistema, por un número importante de habitantes.

Con respecto a las políticas públicas (sobre todo las referidas al Humedal Tibanica, o las ambientales en general), no hay cuantiosa información por parte de la comunidad. Sin embargo, existe mucha expectativa frente al proyecto y disposición para participar más activamente en la formulación de nuevas políticas. La acción estatal es reconocida como importante en el desarrollo social de una comunidad, aunada a la relevancia que paralelamente debe existir en la ingerencia comunitaria. Por ello, las propuestas de la ciudadanía, intentan ser mucho más pragmáticas y definidas conforme a las necesidades que consideran más apremiantes para lograr la recuperación del Humedal Tibanica.

Se considera que hay unas directrices generales de reconocimiento del sentido de lo público y del Humedal Tibanica como espacio público, lo que se evidencia en el grado de participación comunitaria a lo largo del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental y en las iniciativas que los representantes de la comunidad han tenido para tal fin.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 05

EL SENTIDO DE LO PÚBLICO

Fecha: junio 25 de 2005. **Hora**: 2:00pm

Lugar: salón comunal Barrio Olivos II (Calle 1ra con carrera 14ª esquina - Soacha)

Asistentes

Nombre	Profesión
Carolina Mendoza	Geógrafa
Vladimir Sánchez	Geógrafo
Claudia Barreiro	Socióloga
Johana Sáenz	Estudiante de Ingeniería Agronómica
María del Carmen Pérez	SDA
Luz Stella Rey	SDA
Miembros de la comunidad barrial aledaña al humedal	

Objetivo del taller

Reflexionar críticamente sobre el sentido de lo público, a partir del reconocimiento del Humedal Tibanica como espacio público, pretendiendo con ello construir en grupo directrices ciudadanas de recuperación y conservación de un bien común.

Agenda del día

1. Presentación del taller: objetivos, metodología y resultados (10 minutos)
2. Conformación de grupos de trabajo intersectorial (5 a 10 minutos)
3. Discusión y construcción temática sobre cuatro ejes: (1) ¿qué es lo público?, (2) ¿qué es un espacio público?, (3) ¿cuál es el sentido de las políticas públicas (referencia al tema ambiental)? y (4) ¿qué se propone como ciudadanía para la conservación del Humedal Tibanica como espacio público? (60 minutos)
4. Plenaria: exposición grupal de las conclusiones del trabajo de discusión y construcción sobre los cuatro ejes temáticos (45 a 60 minutos).
5. Se concluye, se acuerda la próxima agenda de trabajo y se informa sobre la inscripción para la visita a otros humedales y se acuerda una fecha tentativa.

Desarrollo de la agenda

Primero, Claudia Barreiro y Carolina Mendoza, coordinadoras del taller, hicieron una breve introducción y descripción del taller ***"Sentido de lo público: políticas públicas, espacio público"***.

Seguidamente, se organizó a los participantes en grupos de 5 personas, de diferentes barrios, con el fin de desarrollar la guía de trabajo por cuatro ejes temáticos: 1. sobre el sentido de los público, 2. el Humedal Tibanica como espacio público, 3. políticas públicas, 4. propuestas de la ciudadanía para la recuperación y conservación del Humedal Tibanica

como espacio público; sobre estos cuatro ejes giró la discusión. Cada eje tenía un fragmento introductorio que pretendía generar diversos puntos de vista, el grupo debía leerlo, analizarlo, discutirlo y escribir la interpretación grupal sobre cada tema. Al final de cada uno de los ejes temáticos se realizó una sucinta plenaria, en donde un representante de cada grupo expuso la interpretación grupal de cada tema. La información que cada grupo interpretó se anotó en cuatro carteleras que representaban cada eje temático. Finalmente, Carolina Mendoza hizo una conclusión global de las diferentes interpretaciones de los cuatro ejes temáticos realizadas por los participantes.

Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Programación agenda

Con los asistentes se programó el segundo taller general “Concertación líneas de acción” el sábado 30 de julio de 2005 a las 2:00 p.m. en el salón comunal del barrio Carlos Alban (Cra 78C 72B- 35 Sur). Además se programó un recorrido por los humedales de Bogota para el día viernes 16 de julio de 2005. Sitio de encuentro: IED Llano Oriental, hora: 8:00 a.m., jornada: 8 a 1.00 p.m.

Observaciones

Maria del Carmen Pérez, funcionaria de la SDA, se comprometió a realizar una reunión con la EAAB, con el fin de mostrar resultados a la comunidad sobre la compra de predios de la ronda del Humedal Tibanica.

Es de resaltar la continua participación de la comunidad y la apropiación de las diferentes problemática tanto socioculturales como ambientales existentes en el Humedal Tibanica. La comunidad barrial participativa ha logrado concientizarse de su papel en la recuperación del humedal, comprendiendo la importancia de un plan de manejo ambiental y el trabajo conjunto que deben realizar con las diferentes instituciones.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER SENTIDO DE LO PÚBLICO: POLÍTICAS PÚBLICAS, ESPACIO PÚBLICO REALIZADO EN EL SALÓN COMUNAL DEL BARRIO OLIVOS II (SOACHA)

Junio 25 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

EVALUACIÓN DEL TALLER DE SENTIDO DE LO PÚBLICO

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio de 8,85
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que a la mayoría le gustó la plenaria realizada al final de cada eje temático, en donde un integrante de cada grupo expuso brevemente la interpretación de cada tema. Además, expresan la importancia de la discusión en grupo de las distintas problemáticas del humedal para la generación de ideas hacia la construcción de comunidad.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller, aunque no hubo muchas inquietudes ni dudas respecto al taller, algunos participantes expresaron la poca claridad de los textos introductorios de los ejes temáticos.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, aunque no hubo muchos aspectos señalados como negativos, algunos participantes expresaron que el lenguaje utilizado para el desarrollo de la discusión fue muy complejo y generó confusión con los textos introductorios.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Continuidad de los talleres como espacios participativos de la comunidad en donde se logró construir y generar ideas.
   - Es necesario en cada taller hacer mención de forma clara y sencilla de la importancia que tiene un plan de manejo ambiental y su construcción participativa, con el fin de enlazar lo discutido en talleres anteriores y el avance del proceso.
   - Despertar conciencia en jóvenes de la localidad con charlas que inicien un proceso de concientización de las distintas problemáticas existentes en el Humedal Tibanica.
   - Realizar diálogos participativos con los barrios alejados del humedal, con el fin de apropiarlos del problema.
   - Usar metodologías más dinámicas.

RECORRIDO 2- VISITA A HUMEDALES DISTRITALES

Fecha: julio 20 de 2005, 10:00 a.m.

Punto de encuentro: IED Llano Oriental

Objetivo: tener un acercamiento directo al estado de conservación, problemática y acciones de recuperación de dos humedales distritales como marco de referencia para la definición del estado deseado del Humedal Tibanica.

Recorrido: visita a los humedales El Burro y Juan Amarillo.

En cada humedal, el grupo de trabajo dedicó un espacio para la observación y el análisis de las condiciones y problemas que se evidenciaban en los humedales, adicionalmente, el ingeniero Miguelángel Bettín expuso la historia de la transformación, uso y manejo de los ecosistemas. En el caso del Humedal Juan Amarillo se tuvo la oportunidad de dialogar con la guía de Cafam, entidad que administra el humedal; así mismo, se concertó una cita para evaluar el manejo que se dio al tema de reubicación de los recicladores en el área de ronda del humedal.

Descripción del Humedal El Burro[6]

Estado actual

El Burro cuenta con dos cuerpos de agua divididos por la avenida Ciudad de Cali e interconectados por un Box Coulvert.

El humedal fue recientemente amojonado, y se realizaron obras de saneamiento ambiental como los interceptores de Castilla y las Américas parte baja. Se construyen además, redes locales de alcantarillado que reducirán la carga de aguas negras al ecosistema.

Localización

Ubicado en la localidad de Kennedy, limita al norte con la finca el Tintal y los predios de la urbanización Alboral, al oriente con los barrios El Castillo, Monterrey, Villa Mariana y Villa Castilla, la hacienda Techo y el lote El Triángulo, al occidente con los predios de Protecho y al sur con la carrera 86A.

Descripción del Humedal Juan Amarillo[7]

Estado actual

Juan Amarillo con sus 220 hectáreas es el humedal más grande de Bogotá. Allí se recuperan 35 hectáreas de espejo de agua de la laguna oriental mediante dragado aterrazado (de 2 a 3 metros de profundidad). Así mismo se adelantan obras de adecuación paisajística en el costado sur del humedal y los canales asociados Rionegro y El Salitre. En este último se construye un Box Culvert que conducirá las aguas residuales, desde la Av. 68 hasta la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre. Para reducir la descarga de aguas negras al ecosistema, se construyen alcantarillados sanitarios en 26 barrios que lo afectan. Así, las aguas lluvias descontaminadas en más de un 90% en el sector, alimentarán al humedal.

Localización

Pertenece a la localidad de Suba, y limita por el norte con los barrios el Rubí, Joroba, San Cayetano, Villa Rincón, Carolina, Atenas, Cañiza, Nueva Tibabuyes y Miramar; por el

[6] Tomado de http://www.dama.gov.co/publnew/hum/hum12.htm.

[7] Tomado de http://www.dama.gov.co/publnew/hum/hum6.htm.

oriente, con la transversal 91 y con los barrios Almirante Colón, Bachué y Ciudad Hunza; por el occidente, con el Río Bogotá y los barrios Lisboa y Santa Cecilia, y por el sur, con la Ciudadela Colsubsidio, El Cortijo y Bachué.

TALLER DE RIESGOS AMBIENTALES

Este taller pretende identificar comunitariamente posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el Humedal Tibanica y su área de influencia y posibles alternativas de respuesta a estos riesgos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
IDEA – INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
SDA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

ACTA NÚMERO: 07

RIESGOS AMBIENTALES

Fecha: septiembre 22 de 2005. **Hora**: 3:30pm

Lugar: auditorio IED Llano Oriental

Asistentes

Nombre	Profesión
Elizabeth Valenzuela	Bióloga
Carolina Mendoza	Geógrafa
Vladimir Sánchez	Geógrafo
Claudia Barreiro	Socióloga
Jóvenes estudiantes del IED Llano Oriental y docente	
Estudiantes- Pasantes SDA	

Objetivo del taller

Identificar comunitariamente posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el Humedal Tibanica y su área de influencia y posibles alternativas de respuesta a estos riesgos.

Agenda del día

1. Presentación del taller (objetivos y metodología): 5 minutos
2. Conformación de grupos de trabajo (3 personas): 5 a 10 minutos
3. Elaboración del formato de Identificación de Riesgos Ambientales: 40 minutos
4. Elaboración de Mapa Comunitario de Riesgos: 40 minutos
5. Refrigerio
6. Elaboración de formato sobre Organización Comunitaria (prevención y preparación): 40 minutos
7. Plenaria general: 20 minutos

Desarrollo de la agenda

El taller inició con una breve presentación del equipo y de los objetivos del taller. Posteriormente, Carolina Mendoza realizó una concisa y didáctica explicación de los principales conceptos a trabajar. Luego, se conformaron los grupos de trabajo por cursos y bajo el criterio de cercanía de la vivienda de los estudiantes, para iniciar el desarrollo de la

guía. Finalmente, se realizó una puesta en común donde se construyeron las conclusiones del taller.

Antes concluir el taller, se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Observaciones

Es de resaltar la participación activa de los estudiantes del IED Llano Oriental y su interés por contribuir a la recuperación y conservación del humedal.

FORMATO Y RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER DE RIESGOS AMBIENTALES

Septiembre 22 de 2005

¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

¿Qué actividad le gustó más del taller?

¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?

¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?

Observaciones

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL TALLER DE RIESGOS NATURALES

Al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio 9.8.
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gustó del taller, el resultado fue que la mayoría de los participantes reconocen la totalidad del taller como lo que más les gustó, aunque se destacan la metodología, la explicación, el trabajo sobre el mapa y la puesta en común final.
3. La tercera pregunta referida a qué no quedo claro en el taller, aunque no hubo muchas inquietudes ni dudas respecto al taller, algunos participantes argumentan que no quedó claro cuáles son las instituciones que atenderían emergencias que se presenten en el Humedal Tibanica o en su área de influencia.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, en general no se alude a este aspecto.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Contar con un espacio donde no se concentre tanto el ruido que se propicia por el trabajo en grupos.
   - Continuar con el desarrollo de talleres de este tipo, pero involucrando a toda la comunidad educativa y a jóvenes de otros colegios.
   - Se opina reiteradamente sobre el excelente trabajo de las personas que coordinaron el taller y se invita a volver al colegio.

Sistematización del taller de riesgos

Lugar: Auditorio IED Llano Oriental

Fecha: 22 de septiembre de 2005

Hora: 3:30pm

Objetivo

Identificar comunitariamente posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el Humedal Tibanica y su área de influencia y posibles alternativas de respuesta a estos riesgos.

Resultados

El taller se dividió en tres actividades, la primera consistía en preguntas relacionadas con la amenaza, la segunda actividad consistía en identificar en el mapa de los barrios de influencia del Humedal Tibanica, las áreas de mayor amenaza y la tercera actividad eran preguntas sobre vulnerabilidad.

La primera actividad se llamó *Identificación de riesgos ambientales del Humedal Tibanica y su área de influencia.*

La pregunta 1, consistía en cuáles amenazas de origen natural se pueden presentar en la zona alrededor del humedal y del colegio. La mayoría de los estudiantes respondieron que las amenazas más posibles eran por inundación, por temblores y en menor medida respondieron por hundimientos del terreno y por incendios forestales. Quiere decir que los estudiantes no están ajenos a la problemática del sector, de los frecuentes encharcamientos que tienen algunos barrios.

La pregunta 2, relacionada con los lugares donde se dirigirían en caso de emergencia, respondieron en su mayoría, a los bomberos, a la Defensa Civil y en menor medida a la Cruz Roja, el hospital y a la policía, pero también que podrían ayudar a otras personas. Sin embargo, no demostraron saber exactamente donde están ubicados estos organismos de emergencia.

La pregunta 3, sobre las instituciones que podrían colaborar, contestaron: los bomberos, la Cruz Roja y la Defensa Civil pueden ayudar, pero que también podrían recurrir a la Fundación Tibanica, a las JAC y a la SDA. En este punto los participantes demuestran saber cuáles son las instituciones encargadas sobre atención de emergencias.

La pregunta 4, sobre cuáles acciones se pueden hacer en caso de emergencia, respondieron que buscarían un lugar seguro, tratarían de ayudar a alguien, llamarían a las entidades pertinentes, guardarían la calma, evacuarían lo más rápido la zona y atenderían las recomendaciones del personal especializado. Con estas respuestas es evidente algún conocimiento sobre esta temática.

La pregunta 5, consistía en cuál población sería la más susceptible ante una emergencia, contestaron barrios Olivos I y II, La María, Manzanares y Esperanza, pero también personas que no tengan conocimiento de las causas del problema. Sería muy importante que ellos supieran cuál sería la población más susceptible en caso que puedan colaborar y además que resalten la importancia de tener conocimiento sobre amenazas y desastres.

La segunda actividad del mapa, que buscaba que los participantes identificaran que zonas aledañas al humedal podían estar en riesgo, manifestaron que los barrios Olivos II, Manzanares y Esperanza serían los más afectados (y en general señalaron toda el área de influencia directa del humedal). El otro aspecto que debían localizar era los sitios con los que cuenta el área de influencia del humedal para atender emergencias, es decir cuáles lugares sirven como albergue y acopio, mostraron que los colegios Llano Oriental y el Carlos Albán y los salones comunales de los barrios más cercanos servían para esta función. Demostrando así, un conocimiento general de su barrio, del funcionamiento del humedal y de algunas medidas en caso de emergencia.

La última actividad sobre *Vulnerabilidad y gestión del riesgo*

La pregunta 1 se relacionaba con la existencia de actividades en el barrio relacionadas con el fortalecimiento de lazos de unión y de solidaridad, los estudiantes respondieron que los comedores comunitarios y escolares sirven para ello. Lo que demuestra que tienen conocimiento de las dinámicas de su barrio y que posiblemente asisten a estos comedores. Además señalan las actividades realizadas por las iglesias, por el Hospital Pablo VI y por las JAC y cursos sobre agricultura y botánica liderados por el Jardín Botánico.

La pregunta 2, sobre el conocimiento de programas de capacitación, ellos han recibido talleres y charlas por parte de la Mesa Ambiental, la SDA, la Fundación Tibanica, el Jardín Botánico y la Universidad Nacional. Demostraron interés por la temática y por invitar a instituciones que les den charlas que los enriquezcan.

La pregunta 3, referida a los programas que ha realizado el colegio sobre atención de emergencias y atención de desastres, los participantes dijeron que se habían realizado charlas con estudiantes y padres para proteger el humedal y con algunos profesores para limpieza del mismo y la siembra de árboles y también se han hecho algunos simulacros, evidenciándose un gran interés por parte del colegio de hacer actividades relacionadas con el humedal y sobre todo integrar a los estudiantes en estas temáticas.

Finalmente, la pregunta 4 consultaba cuáles serían los posibles daños que podría dejar un desastre, y los estudiantes respondieron que sobre todo eran pérdidas materiales y pérdidas humanas, en menor proporción contestaron que podían haber pérdidas en el ecosistema, malos olores y enfermedades, mostrando un conocimiento sobre las posibles consecuencias que podría dejar un desastre, si la población no se encuentra preparada.

ANEXO 1

LISTAS DE ASISTENCIA DE LOS TALLERES

ANEXO2

FORMATOS DE EVALUACIÓN DE LOS TALLERES

ANEXO 3

TALLER DE APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA DE LOS BARRIOS ALEDAÑOS AL HUMEDAL TIBANICA

Mayo 14 de 2005

ANEXO 4

TALLER DE CARACTERIZACIÓN GENERAL: COMPONENTE ECOLÓGICO

Junio 11 de 2005

ANEXO 5

TALLER DE CARACTERIZACIÓN GENERAL: COMPONENTE ECONÓMICO

Junio 11 de 2005

ANEXO 6

TALLER "SENTIDO DE LO PÚBLICO: POLÍTICAS PÚBLICAS, ESPACIO PÚBLICO"

Junio 25 de 2005

ANEXO 7

TALLER DE CONCERTACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

Agosto 27 de 2005

ANEXO 8

TALLER DE RIESGOS AMBIENTALES

Septiembre de 2005

ANEXO 9

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Taller de imaginarios socioculturales y redes organizacionales

Taller de caracterización general

Recorrido de reconocimiento barrial

Taller “El sentido de lo público”

Recorrido por humedales distritales

Taller de riesgos ambientales

PLAN DE ACCIÓN

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

Proceso de participación comunitaria 3

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS 5

3 HUMEDAL TIBANICA 8

Ubicación y delimitación 8

Problemática ambiental del humedal y su área de influencia 14

Zonificación ambiental 15

4 OBJETIVOS 17

Objetivo general 17

Objetivos específicos 17

5 ESTRATEGIAS 18

Investigación 18

Educación ambiental 18

Participación comunitaria y democratización de la información 19

Fortalecimiento institucional 20

Coordinación interinstitucional 20

Control y vigilancia 21

6 PROGRAMAS 22

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental 22

Recuperación ecológica 29

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental 31

Adecuación al uso del espacio público 37

7 PERFILES DE PROYECTOS 40

Proyecto 1. Adecuación morfológica del Humedal Tibanica 41

Proyecto 2. Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica 48

Proyecto 3. Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica 58

Proyecto 4. Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica 75

Proyecto 5. Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibanica 82

Proyecto 6. Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica 86

Proyecto 7. Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica 98

Proyecto 8. Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital 106

Proyecto 9. Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica 114

Proyecto 10. Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica 119

Proyecto 11. Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica 126

Proyecto 12. Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal Tibanica 132

Proyecto 13. Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica 138

Proyecto 14. Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica 141

Proyecto 15. Formación de guías ambientales del Humedal Tibanica como aporte a la consolidación del programa de aula ambiental 146

Proyecto 16. Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica 149

Proyecto 17. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica 154

Proyecto 18. Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica 157

Proyecto 19. Elaboración de planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica 165

8 PRESUPUESTO 176

Fases y secuencia del plan de acción 176

Beneficios y costos 177

9 FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN 179

Recursos del presupuesto general de la nación y del presupuesto distrital 179

Rentas administradas y recursos propios de la SDA y CAR 179

Recursos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) 181

Regalías y compensaciones 181

Recursos de cooperación internacional 182
Créditos internos 182
Créditos externos 182
Aportes de capital.....182
Recursos provenientes de los Fondos Nacionales Ambientales.....182

10 SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN 184
Programa Adecuación Hidráulica y Saneamiento Ambiental 187
Programa Recuperación Ecológica 190
Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental 191

11 ACTORES SOCIALES E INSTITUCIONALES 196
Actores sociales 196
Actores institucionales.....197

12 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN.....199

13 BIBLIOGRAFÍA 200

ANEXO 1 - GLOSARIO 202

ANEXO 2 – TALLER DE PARTICIPACIÓN 204

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Objetivos y metas de los proyectos del programa de Adecuación Hidráulica y Saneamiento Ambiental 23

Tabla 2 Ventajas y desventajas del carreteable, como marco de referencia analítica para la discusión sobre su permanencia o eliminación en el Humedal Tibanica 26

Tabla 3 Objetivos y metas de los proyectos del programa de Recuperación Ecológica 30

Tabla 4 Objetivos y metas de los proyectos del programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental 35

Tabla 5 Objetivos y metas de los proyectos del programa de Adecuación al Uso del Espacio Público 37

Tabla 6 Intervenciones en el dragado 42

Tabla 7. Tasas de aplicación hidráulica promedio en cada sistema de tratamiento 62

Tabla 8. Tasas de aplicación y remoción promedio de cada sistema de tratamiento 64

Tabla 9. Mecanismos de depuración en el sistema de lechos percoladores y biotratamiento 66

Tabla 10. Eficiencia de remoción de sustancias en el agua según diversos autores 68

Tabla 11. Características fisicoquímicas del canal Tibanica 69

Tabla 12. Características fisicoquímicas alcantarillado pluvial 70

Tabla 13. Formato tipo para orden de muestreo 77

Tabla 14 Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente 92

Tabla 15 Especies para revegetalizar la zona litoral 92

Tabla 16. Cronograma general del plan de acción del Humedal Tibanica 176

Tabla 17. Costos de los programas y proyectos del PMA del Humedal Tibanica 178

Tabla 18. Indicadores de seguimiento de los proyectos del plan de acción 184

Tabla 19. Formato tipo para orden de muestreo 188

Tabla 20 Marco ordenador del seguimiento y evaluación a nivel ambiental de los proyectos del programa de recueperación ecológica 193

Tabla 21. Actores sociales del área de influencia directa del Humedal Tibanica que participan en el plan de acción. 196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa del Humedal Tibanica diferenciando la jurisdicción del Distrito Capital y el municipio de Soacha. 9

Figura 2 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites actuales y ubicación de los mojones (Fuente: EAAB, 2005) 10

Figura 3 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites propuestos (en rojo) para modificación de la Resolución No. 194 de 1995 de la EAAB..... 11

Figura 4 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites modificados y ubicación de elementos arquitectónicos de seguridad 12

Figura 5 Zonas de intervenciones físicas del Humedal Tibanica..... 43

Figura 6 Configuración morfológica esperada del Humedal Tibanica 44

Figura 4. Esquema de entradas y salidas de agua de los humedales Tibanica y Potrero Grande.. 52

Figura 8. Tipos de flujo en tratamiento biológico de aguas servidas. Fuente: Tomado de OPS (op. cit)..... 59

Figura 9. Perfil de flujo bajo la superficie con plantas emergentes (HSS). Tomado de OPS (1999). 61

Figura 10. Sistema híbrido de tipo “Max Planck Institute Process”. Tomado de OPS (op. cit). 62

Figura 11 Zonas de intervención del Humedal Tibanica..... 89

Figura 12 Propuestas de la distribución vegetal en un islote (tomado del Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente limnología, 2005) 91

Figura 13 Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente limnología, 2005. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998) 92

Figura 14 Zonas de intervención del Humedal Tibanica..... 101

Figura 15 Mapa de ubicación de infraestructura física para adecuación al uso del espacio público del Humedal Tibanica..... 160

1 INTRODUCCIÓN

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Los humedales son, de acuerdo a la Convención Ramsar (ratificada por Colombia mediante la ley 357 de 1997) "*aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".*

Aunque la definición anterior es bastante amplia, se ha acotado fundamentalmente para referirse a aquellos ecosistemas que representan una condición intermedia entre los sistemas terrestres y los acuáticos. En ese contexto, según Márquez (2003) la característica básica de los ecosistemas de humedal es que las aguas son estancadas, de flujo muy lento y/o reversible. Lo anterior se manifiesta en que durante algunas épocas del año las aguas fluyen hacia el humedal (en el cual se estancan por un período) y en otras, fluyen desde él; este flujo puede hacerse en comunicación con un río o el nivel freático.

Para la SDA (2004), los humedales son un tipo de ecosistema acuático "como lagunas, lagos, meandros, turberas, chucuas, nacimientos de agua, zonas de desborde de los ríos y embalses, caracterizados por presentar una biota asociada adaptada a pulsos hidrológicos estacionales, que generalmente presenta un cuerpo de agua rodeado de una zona de transición permanentemente inundada hasta tierra firme. Los humedales se contraen o expanden a lo largo del ciclo anual conforme a los cambios en el régimen de lluvias y presentan generalmente vegetación hidrófita en algún período del año"; son cuerpos de agua asociados, en el caso de los humedales de Bogotá, con la red principal y afluentes del Río Bogotá.

Los humedales prestan importantes bienes y servicios ambientales para la sociedad, como la alta productividad biológica, necesaria para contener y sustentar una alta biodiversidad y una gran riqueza de especies nativas o migratorias (en muchos casos, constituyen un hábitat crítico para éstas), amenazadas o en peligro de extinción. Así mismo, son importantes para la sustentación de procesos hidrológicos como la recarga de los acuíferos (cuando el agua acumulada desciende a las capas subterráneas), ayudan a la mitigación de las inundaciones, controlan la erosión del suelo y estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de la sedimentación. Adicionalmente, la retención y transformación de sedimentos, nutrientes y contaminantes ocurrida en estos ecosistemas juega un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. También actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y absorben nitrógeno y fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas.

Por otro lado, muchas especies de peces de importancia económica pasan parte de su ciclo de vida en los humedales; son áreas de alimentación y anidación de muchas especies de aves e invertebrados y proveen áreas de recreación pasiva y actividades turísticas por su valor estético natural. Finalmente, los humedales son importantes para la educación e investigación científica.

Colombia posee más de 20.252.500 humedales interiores que, a pesar de su oferta de bienes y servicios ambientales, se encuentran en muchos casos, afectados en estructura, composición, funcionamiento y dinámica por actividades humanas. Los factores de cambio de los humedales por origen antrópico son, de acuerdo a la Política Nacional para

Humedales Interiores de Colombia (2002), la transformación total y la perturbación severa. La primera se presenta por reclamación de tierras para fines agropecuarios, modificación completa de los regímenes hidráulicos y reclamación del espacio físico del humedal para dar un uso diferente, e introducción o trasplante de especies invasoras; estos factores afectan el humedal a tal punto que éste deja de considerarse como tal. La segunda, por su parte, cambia atributos de los humedales aunque siguen funcionando, incluyen el control de inundaciones, contaminación, canalización, urbanización, remoción de sedimentos o vegetación, sobreexplotación de recursos biológicos, represamiento o inundación permanente.

De los humedales de planicie de Bogotá, Tibanica es uno de los más deteriorados y reducidos, ubicado en una zona estratégica de la ciudad por sus condiciones climáticas, por lo que los servicios ambientales que ofrece en términos de regulación ecológica-climática, hídrica y de humedad relativa, es fundamental (SDA, 2004). Así mismo, es prácticamente la única área natural en la UPZ 85, localidad de Bosa, por lo que presta un importante servicio social a nivel paisajístico que, de acuerdo a la zonificación ambiental y sus características como parque ecológico distrital, se expresa en las funciones de recreación pasiva y educación ambiental.

Debido a su nivel de deterioro, Tibanica fue declarado en estado de prevención o alerta amarilla mediante el decreto 203 de 2003 prorrogado con el decreto 202 de 2004. En el primer decreto mencionado, se establece que la SDA es la entidad encargada de coordinar el proceso de recuperación, y que es necesario contar con el PMA del humedal aprobado por la autoridad ambiental competente para realizar los proyectos necesarios para revertir la condición de deterioro del humedal, adelantar las acciones de restauración, mantenimiento e intervenciones futuras en su zona de ronda.

Por otro lado, la resolución No. 157 del 12 de febrero de 2004 “Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación, manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención Ramsar”, señala que las autoridades ambientales competentes deberán elaborar y ejecutar planes de manejo 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 ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de la diversidad y productividad biológica del humedal. Teniendo en cuenta el nivel de alteración de Tibanica, soportado por los Decretos 203/03 y 202/04, la SDA priorizó el Humedal Tibanica para formular su plan de manejo ambiental.

En este contexto, la Universidad Nacional de Colombia a través del Instituto de Estudios Ambientales IDEA, ente interfacultades que propicia la investigación, la docencia y la extensión interdisciplinaria en temas ambientales, firmó un contrato interadministrativo con la SDA para realizar la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica.

De acuerdo a la Convención Ramsar, un plan de manejo de un sitio Ramsar u otro humedal forma parte de un proceso de planificación integral que ayuda a tomar decisiones respecto de los objetivos de manejo del mismo. El plan de manejo permite así mismo:

- Identificar y describir las medidas de manejo requeridas para alcanzar los objetivos.
- Determinar los factores que afectan o pueden afectar a las distintas características del sitio.
- Definir las necesidades de monitoreo para detectar cambios en las características ecológicas y medir el grado de eficacia del manejo.

- Demostrar que el manejo es efectivo y eficiente.
- Mantener la continuidad de un manejo efectivo.
- Disminuir todo conflicto de intereses.
- Conseguir recursos para poner el manejo en práctica.
- Hacer posible la comunicación de los sitios entre sí y con las organizaciones y los interesados directos.
- Asegurar el cumplimiento de las políticas locales, nacionales e internacionales.

El Plan de Manejo Ambiental es un documento técnico, respaldado por la normatividad y aprobado mediante un acto administrativo como un instrumento de planificación para adelantar la recuperación de los humedales. El Plan de Manejo Ambiental forma parte de un proceso dinámico y continuo de planificación del manejo y debe ser objeto de examen y corregirse teniendo en cuenta el proceso de monitoreo, la evolución de las prioridades y las nuevas cuestiones que vayan surgiendo.

Un Plan de Manejo Ambiental y el proceso de planificación sólo han de tener una envergadura y un grado de complejidad acordes con las que el sitio particular requiera. En muchos sitios la elaboración de un plan voluminoso, complicado y oneroso no será posible y desde luego no se podrá justificar. El tamaño de un plan y (quizá más importante aún) los recursos habilitados para su elaboración, han de guardar proporción con el tamaño y la complejidad del sitio, y también con los recursos disponibles para protegerlo y/o administrarlo. Unos planes cortos y concisos bastarán pues para los sitios pequeños de poca complejidad.

El Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica está compuesto por cuatro partes: (i) una descripción general del humedal y su área de influencia directa a nivel físico, ecológico, sociocultural y económico, su problemática y valoración, (ii) una evaluación, (iii) una zonificación ambiental establecida a partir del análisis de la oferta, demanda y conflictos ambientales y, finalmente, (iv) el plan de acción, el cual se presenta en este capítulo.

Proceso de participación comunitaria[1]

Teniendo como base los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como la importancia de la participación comunitaria, el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica se formuló a través de un proceso participativo. De manera puntual, se reconoce que la participación comunitaria (1) posibilita que los individuos puedan sentirse parte de una comunidad política a través del libre ejercicio de derechos y deberes, (2) concreta en la práctica lo que la norma establece de manera formal -igualdad ante la ley-, y (3) abre un espacio a sectores tradicionalmente marginados de la política para intervenir en la escena pública y contribuir a la definición de metas colectivas (Velásquez y González, 2003).

El proceso de formulación estuvo acompañado por la comunidad del área de influencia directa que participó en talleres de socialización del proyecto, definición de problemática, concertación de líneas de acción del Plan de Acción y definición participativa del Plan de Manejo Ambiental; así mismo, la comunidad participó en el diagnóstico de caracterización socioeconómica a través de talleres y recorridos en los cuales se realizó el levantamiento

[1] La información detallada del proceso de participación comunitaria se encuentra en el documento anexo, que contiene las guías metodológicas, actas de talleres y recorridos, informes de evaluación, documentos de trabajo y registro fotográfico.

de información primaria, revisión y ajuste del diagnóstico técnico. En total se llevaron a cabo 10 actividades participativas durante 6 meses, 4 fueron generales, 4 corresponden a talleres específicos del componente socioeconómico y 2 recorridos. Los participantes de este proceso fueron los representantes de las juntas de acción comunal de los barrios, organizaciones sociales de base y comunidad educativa del área de influencia directa.

Como resultado de este proceso se recogió la visión actual, perspectivas e intereses de la comunidad del área de influencia respecto al humedal, como ecosistema y principalmente como parque ecológico distrital, en términos de los bienes y servicios que presta en el estado de conservación presente y futuro, derivado de la implementación del plan de manejo ambiental. En los talleres se logró, en términos generales, un diálogo equilibrado, respetuoso y responsable entre la comunidad, el IDEA-UN y la SDA. Lo anterior es consecuencia, tanto del interés, conocimientos y experiencia de la comunidad, como de la preparación que realizó el IDEA-UN a través de los talleres específicos del componente sociocultural.

Por otra parte, se adelantó de manera paralela un proceso de participación institucional en tres instancias. En primer lugar, desde febrero del 2005 el IDEA-UN asistió a las reuniones mensuales del Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla del humedal con el fin de informar sobre el estado de avance en la formulación del plan de manejo ambiental, recoger las inquietudes y sugerencias de los representantes de las entidades distritales y conocer el desarrollo de otros proyectos y acciones específicas sobre el humedal. En segundo lugar, las entidades distritales participaron en los talleres generales de formulación del plan de manejo ambiental, junto con la comunidad. En tercer lugar, se realizaron reuniones de trabajo para abordar situaciones particulares que afectan al humedal, como la construcción de infraestructura vial, recreativa y de alcantarillado.

Por último, es importante anotar que se llevaron a cabo reuniones de trabajo con la Alcaldía Local y Junta Administradora Local de Bosa y la Alcaldía Municipal de Soacha para presentar los avances en el proceso de formulación del plan de manejo ambiental; así mismo, en algunas reuniones se recogió y discutió información suministrada por los funcionarios de estas entidades.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

El plan de acción, como componente del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, fue formulado con base en el diagnóstico técnico del humedal que se consignó en la descripción general, problemática, valoración y evaluación del mismo; el cual se complementó con la visión de la comunidad del área de influencia directa. Los anteriores elementos fueron la base de la zonificación ambiental que, en términos simples, se elaboró a partir del análisis de la oferta (síntesis biofísica), demanda (síntesis socioeconómica) y conflictos ambientales existentes en el humedal; la zonificación identificó áreas homogéneas de manejo a las cuales se asignó un régimen de usos.

El enfoque participativo en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica fue transversal al trabajo por componentes realizado por el equipo técnico del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Lo anterior permitió consolidar una visión integral desde las experiencias de vida de los habitantes del área de influencia del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. La dinámica del trabajo adelantado propendió por reconocer las expectativas y visiones prospectivas de la comunidad en torno al humedal como parte fundamental en su territorio.

Se realizaron talleres generales del plan y específicos del componente socioeconómico con la metodología de Investigación Acción Participativa, cuyo objetivo es avanzar en un proceso de relaciones sociales fuertes con la comunidad que, a pesar del corto tiempo, permitan tener un acercamiento del equipo de trabajo del proyecto con los actores sociales colectivos o individuales, públicos o privados que se relacionan con el área de influencia del Humedal Tibanica. El objetivo central de la metodología es lograr un proceso en conjunto con la comunidad que sea incluyente y concertado, y cuya participación sea activa.

En este contexto, se llevaron a cabo cuatro talleres generales en los cuales se trabajó con la comunidad e instituciones. Los objetivos fueron:

- Taller de presentación del proyecto: presentar a los integrantes del equipo técnico ante los diferentes actores sociales, identificando sus expectativas frente al proyecto y los alcances de éste una vez se haya explicitado sus diferentes aspectos
- Taller de caracterización del humedal y su área de influencia: complementar participativamente con la comunidad la información de caracterización que se ha recopilado analíticamente por subcomponente.
- Taller de concertación de líneas de acción: concertar con la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica, las líneas gruesas del plan de manejo ambiental.
- Taller de definición participativa del plan de manejo ambiental: definir de manera participativa el plan de acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica.

Por otro lado, se realizaron las siguientes actividades específicas del componente sociocultural cuyos objetivos fueron:

- Taller de cartografía social–Problemática de los barrios aledaños al Humedal Tibanica: aproximarse a la situación actual de los barrios aledaños al humedal y conocer la percepción que tienen los habitantes de los barrios sobre el humedal.

- Taller de imaginarios socioculturales y redes organizacionales: reconstruir los imaginarios socioculturales de la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica, hacia el fortalecimiento de sus redes organizacionales.
- Recorrido de reconocimiento por los barrios: tener un acercamiento directo a algunos barrios aledaños al humedal, centrándose en la forma en que han sido construidos y en las características de cada barrio.
- Taller de sentido de lo público "Políticas públicas, espacio público": reflexionar críticamente sobre el sentido de lo público, a partir del reconocimiento del Humedal Tibanica como espacio público, pretendiendo con ello construir en grupo directrices ciudadanas de recuperación y conservación de un bien común.
- Visita a humedales distritales: tener un acercamiento directo al estado de conservación, problemática y acciones de recuperación de dos humedales distritales como marco de referencia para la definición del estado deseado del Humedal Tibanica.
- Taller de riesgos ambientales: identificar comunitariamente posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el Humedal Tibanica y su área de influencia y posibles alternativas de respuesta a estos riesgos.

Adicionalmente, la visión de las instituciones distritales que participan en el Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla del humedal fue incorporada en el proceso de formulación del plan de acción, tanto en la identificación de los principales problemas que debían ser resueltos con el plan, como en la revisión y ajuste de los proyectos, en especial, del alcance, actividades y costos. Este trabajo se llevó a cabo en reuniones de participación institucional, con presentaciones de avances de la universidad seguidas por sesiones de discusión; cabe anotar que se realizaron dos tipos de reuniones, unas amplias dirigidas a todas las instituciones del comité y otras específicas para atender temas puntuales con las instituciones con competencia directa, en estas últimas se contó con la participación de la SDA y el EAAB. De igual forma, desde febrero de 2005, el IDEA-UN participó en las reuniones mensuales del Comité Interinstitucional de Alerta amarilla del humedal para informar, discutir y recoger inquietudes y sugerencias respecto al Plan de Manejo Ambiental de Tibanica.

Los elementos conceptuales que guiaron la formulación del plan de acción fueron las resoluciones Ramsar sobre la planificación del manejo de humedales, la guía técnica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los protocolos distritales de restauración y recuperación de humedales y el plan maestro de gestión ambiental -PGA- del Distrito Capital 2001-2009; con relación a este último, la Universidad orientó su esfuerzo a compatibilizar el plan de acción con el PGA, para darle coherencia dentro del esquema de gestión ambiental de la autoridad ambiental con jurisdicción sobre el humedal.

Con relación al proceso de formulación del plan de acción, se tienen como punto básico de partida la problemática y la zonificación ambiental del humedal. La primera sintetiza el estado actual, los componentes de mayor afectación y sus causas y, en última instancia, las prioridades de intervención para lograr recuperar Tibanica como ecosistema y parque ecológico distrital. La segunda, por su parte, define las unidades de manejo, los usos permitidos y áreas donde se concentrarán ciertas actividades para devolver las funciones al parque ecológico distrital.

Con lo anterior se establecieron los objetivos, entendidos como los propósitos generales y específicos que se espera lograr con la implementación del plan. En su definición se

consideraron los siguientes atributos que dichos objetivos debían poseer: 1) ser *consistentes* en cuanto se relacionan con la problemática y las oportunidades identificadas en el diagnóstico, y 2) *estratégicos* en cuanto deben apuntar hacia los temas o asuntos prioritarios que poseen un mayor impacto.

De forma paralela, se definieron las estrategias, aunque estas fueron ajustadas en el transcurso del proceso, como la combinación de acciones y recursos para el logro de los objetivos planteados que definen los medios (cómo) para alcanzarlos. En su descripción fueron fundamentales el Plan Maestro de Gestión Ambiental -PGA- del Distrito Capital 2001-2009 y el Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales.

En la siguiente etapa se formularon los programas del plan, cada uno de los cuales atiende a uno de los principales problemas identificados y priorizados, y se desarrolla mediante algunos proyectos que lo integran, los cuales son la unidad mínima de inversión que permite concretar las acciones de manejo del humedal. Los proyectos se desarrollaron a nivel de perfil, siguiendo las sugerencias consignadas en los términos de referencia y del Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales; estos proyectos se presentan armonizados en el tiempo, señalando en un cronograma general las fases y secuencias en la ejecución de los proyectos. Posteriormente se describieron las fuentes de financiación del plan, definidas según la legislación ambiental vigente.

Por último, se plantearon los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos, se describieron los actores sociales e institucionales que participan en el plan y los mecanismos de participación de los actores sociales, institucionales y comunidad del área aledaña al humedal en la implementación del plan de acción.

3 HUMEDAL TIBANICA

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Ubicación y delimitación

El Humedal de Tibanica se encuentra ubicado entre el municipio de Soacha y la localidad 7 de Bosa, UPZ 85 en el Distrito Capital, al occidente de la Autopista Sur y al suroccidente de Bogotá. Tiene una cobertura de 28,8 has (según la Política de Humedales del Distrito Capital, 2005) las cuales se encuentran actualmente al cuidado de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Está localizado frente al barrio Manzanares, entre éste y la vereda San José, en donde se encuentra el área inundable de Potrero Grande (Municipio de Soacha). Limita al norte con los barrios Charles de Gaulle y Villa Anni, al oriente con los barrios José María Carbonell, al sur con el área urbana del municipio de Soacha y al occidente con el área rural del municipio de Soacha (Hacienda Logroño). Los límites oriental y sur tienen como barrera física la Alameda El Porvenir, aunque ésta se encuentra interrumpida en el borde que pone en contacto la zona de escombros y el cuerpo de agua del humedal en la zona suroriental.

El Humedal de Tibanica pertenece a la cuenca del Río Bogotá, en la parte plana sobre la llanura fluvio-lacustre del mismo río, específicamente en la subcuenca del Río Tunjuelo (sur de la ciudad), la cual tiene un sistema de quebradas y pequeños ríos afluentes que drenan los cerros y terrenos del suroriente de la Sabana de Bogotá. El humedal es de origen Cuaternario, formó parte de la antigua Laguna el Tintal, de la cual quedan hoy en día un conjunto de humedales aislados: Capellanía, Techo, La Vaca, El Burro, Potrero Grande y La Tibanica (Calvachi, 2003). El área inundable de Potrero Grande está ubicada en jurisdicción del municipio de Soacha, con uso agropecuario en el área de mayor superficie que aún es inundable.

Tibanica es un humedal natural andino de planicie fluviolacustre, remanente del gran lago pleistocénico que ocupaba la Sabana de Bogotá, permanece inundado todo el año, es de descarga, su nivel freático está por encima del nivel de agua del humedal, evaporativo, sólo pierde agua por evaporación o infiltración y presenta un flujo reversible de sus aguas. El cuerpo de agua es polimíctico y se encuentra hipereutroficado; se alimenta de aguas lluvia de su propia microcuenca a las que se sumaban los aportes que recibía de la Quebrada Tibanica (actualmente canalizada), de la cual se encuentra separado por un jarillón. Al presente, el humedal se encuentra fragmentado en tres zonas por un terraplén y un carreteable que conduce hacia fincas en el municipio de Soacha.

Por su valor biológico, localización y accesibilidad fue declarado como Parque Ecológico Distrital, perteneciente al Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital; sin embargo, se encuentra fuertemente alterado en su estructura y funcionamiento, lo que no excluye que, con un adecuado manejo, pueda ser restaurado para incrementar su oferta de bienes y servicios ambientales. Su condición de deterioro conllevó a la declaración del estado de prevención o alerta amarilla mediante el decreto 203 de 2003.

Figura 1. Mapa del Humedal Tibanica diferenciando la jurisdicción del Distrito Capital y el municipio de Soacha.

Modificación de los límites del humedal y propuesta de ubicación de elementos arquitectónicos de seguridad

En el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental se evidenció que, aunque existen unos límites del humedal claramente definidos a nivel legal y señalizados con 24 mojones, se encuentran elementos que generan confusión, fragmentación del área del humedal o inclusión de zonas verdes al humedal que no pertenecen, en sentido estricto, al Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica (Figura 2). Los elementos mencionados son cercas, la Alameda El Porvenir y zonas de infraestructura urbana; éstas últimas se están recuperando en el proyecto de reasentamientos adelantado por la EAAB.

Por lo anterior, se adelantó un ejercicio de revisión de los límites legales, definidos en la resolución No. 194 de 1995 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y ubicación de los elementos arquitectónicos de seguridad del humedal, mediante reuniones de trabajo del IDEA-UN, SDA y EAAB (noviembre 21 y 28 de 2005) y una visita técnica (noviembre 23 de 2005) en la cual participaron representantes del IDEA-UN, SDA, EAAB, SDP, DADEP, administradores de la urbanización Alamedas del Parque y la ONG Ecoflora que estaba adelantando un proyecto de educación ambiental en contrato con la DADEP. El análisis de los elementos arquitectónicos de seguridad estuvo encaminado a definir el tipo de límite físico que se adoptará, con el fin de garantizar su efectiva protección, así como su reconocimiento y apropiación por parte de la comunidad.

Figura 2 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites actuales y ubicación de los mojones (Fuente: EAAB, 2005)

NOMBRE	ESTE_CA	NORTE_CA
HTIBA20001	86040,450	100497,460
HTIBA20002	86184,220	100459,740
HTIBA20003	86230,270	100478,730
HTIBA20004	86250,470	100532,660
HTIBA20005	86254,670	100589,640
HTIBA20006	86249,750	100612,660
HTIBA20007	86196,850	100640,850
HTIBA20008	86143,930	100664,040
HTIBA20009	86089,150	100726,230
HTIBA20010	86056,710	100772,750
HTIBA20011	86023,330	100875,150
HTIBA20012	86045,730	100889,390
HTIBA20013	86050,810	100911,370
HTIBA20014	85997,450	101091,560
HTIBA20015	85980,520	101113,620
HTIBA20016	85952,520	101113,720
HTIBA20017	85822,650	101043,090
HTIBA20018	85680,860	100973,370
HTIBA20019	85654,200	101021,780
HTIBA20020	85631,320	101067,500
HTIBA20021	85531,390	101021,780
HTIBA20022	85472,680	101017,750
HTIBA20023	85393,570	101114,300
HTIBA20024	85394,410	101054,900

Figura 3 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites propuestos (en rojo) para modificación de la Resolución No. 194 de 1995 de la EAAB.

Figura 4 Mapa del Humedal Tibanica señalando los límites modificados y ubicación de elementos arquitectónicos de seguridad

En consecuencia, se acordó definir los límites de la siguiente manera:

- Zona 1 – Esquina noroccidental donde está ubicado el parqueadero de busetas: en esta zona se propone modificar el límite, de modo que sea perpendicular al canal y no oblicuo al mismo, como está ahora. Esta propuesta debe ser revisada aunque es viable, teniendo en cuenta la propiedad sobre los predios que se incorporarían al humedal y el hecho de que la zona hace parte de la ronda, tanto del canal como del Humedal Tibanica, por lo que tiene restricción de uso.
- Zona 2 –Al occidente del barrio La Esperanza: se deben revisar las propuestas y diseños de desarrollo urbanístico de esta zona para definir los elementos arquitectónicos de seguridad que se adoptarán allí. Por el momento no se encuentran construcciones adyacentes al límite legal del humedal.
- Zona 3 –Al sur del barrio La Esperanza frente a la culata de algunas viviendas: en esta zona se encuentra el límite del humedal adyacente a una vía que anteriormente conducía a viviendas del barrio La Esperanza, las cuales fueron demolidas en el marco del proyecto de reasentamientos de la EAAB; por lo tanto, actualmente, la vía no constituye el medio de acceso a ninguna vivienda, predio privado o calle. Las viviendas que se encuentran tienen su acceso por la zona norte, en sentido opuesto al humedal; la culata de estas viviendas es el elemento urbano que limita con el humedal.

  Con base en lo anterior, se propone ubicar elementos arquitectónicos de seguridad frente a las culatas de las viviendas, lo que cubre un área de mayor tamaño que la definida por la resolución No. 194 de 1995. La vía existente estará ubicada al interior del límite establecido por los elementos arquitectónicos para no dejar un callejón cerrado que favorezca actividades delictivas.
- Zona 4 –Al occidente del barrio Manzanares: los predios ubicados en el área de ronda del humedal están siendo demolidos y recuperados, no hay afectación de vías ni acceso a viviendas por el actual límite legal del humedal; por tanto, no se modifica este límite.
- Zona 5 –Al sur del barrio Manzanares frente a la entrada de algunas casas: en esta zona se encuentra, en contacto directo con el humedal, el límite posterior de las casas y una vía en el predio del humedal. La vía -Diagonal 73G- no registrada en la SDP, permite el acceso a las viviendas ubicadas en frente del humedal. El límite del humedal se encuentra a unos 30cm de las puertas de las casas; por lo que no se considera conveniente establecer elementos arquitectónicos de seguridad en esa zona, pues se restringiría el acceso vehicular a las viviendas. El límite legal del humedal no se modifica, solamente se dará un manejo diferente para realizar la delimitación física, según se defina en el proyecto de adecuación para uso de espacio público; la vía mantendrá su ancho actual, será de carácter peatonal compartida y arborizada para privilegiar al peatón.
- Zona 6 –Esquina nororiental en el costado oriental de la Alameda El Porvenir: el límite del humedal está ubicado por fuera del límite físico y visual generado por la Alameda El Porvenir. Se propone ubicar elementos arquitectónicos de seguridad por el límite legal del humedal que mantengan el área del mismo y establezcan un límite físico de fácil reconocimiento por la comunidad. En esta esquina, que hace parte del humedal, se propone realizar un tratamiento de transición entre los espacios urbano y natural; así mismo, se debe establecer una zona verde.

- Zona 7 –Predios Fiduciaria Unión: esta zona no hace parte del humedal, no obstante, dado que se encuentra en el costado occidental de la Alameda El Porvenir, existe continuidad física con el humedal y es una zona de cesión, se propone adelantar el trámite para la entrega de estas áreas a la Defensoría del Espacio Público. Una vez efectuada esta gestión se debe incorporar al área del humedal. Actualmente, el límite físico del humedal está dado por la Alameda y abarca una superficie más amplia que el límite legal.
- Zona 8 –Zona de cesión urbanística al suroriente del humedal: corresponde a una zona de cesión de desarrollos urbanísticos en la localidad, que deben ser incorporados al humedal por modificación de la resolución No. 194 de 1995.
- Zona 9 –Límite sur con Soacha, barrio La María: a la fecha el límite legal en la esquina suroccidental del humedal es adyacente al barrio La María, ubicado en jurisdicción del municipio de Soacha. Desde esta esquina, donde se encuentra el mojón HTIBA20001 (según la nomenclatura de la EAAB) se define el límite occidental del humedal hasta el mojón HTIBA20024 mediante el trazado de una línea recta que deja una parte del ecosistema de humedal sin protección legal. En consecuencia, se propone modificar los límites hasta el perímetro del Distrito Capital y emplear como límite occidental el canal Tibanica.

En síntesis, el límite legal del Humedal Tibanica se modifica (Figura 3) en cuatro zonas donde se amplia la superficie del Parque Ecológico Distrital (zonas 1, 7, 8 y 9). La propuesta de ubicación de elementos arquitectónicos de seguridad (Figura 4) se adecua al uso actual de las áreas urbanas limítrofes con el humedal; en este sentido, se empleará malla en las zonas 1, 2, 3, 4, 7 y 8, las zonas 5 y 6 tendrán elementos que permitan realizar la transición entre el espacio urbano y natural del humedal, y la zona 9 estará abierta en contacto con el canal Tibanica.

Problemática ambiental del humedal y su área de influencia

Con base en el análisis de la oferta, demanda y conflictos ambientales definidos en la zonificación ambiental, así como en la problemática establecida en el capítulo de descripción general del humedal, se identificaron los siguientes problemas prioritarios que son objeto de intervención en el plan de acción y se abordan en los programas establecidos.

- *Alteración del régimen hídrico y calidad del agua*. El humedal es usado como vertedero de aguas combinadas y residuales, tanto domésticas como industriales, lo que afecta la calidad del agua; el humedal presta un servicio en la depuración de aguas y retención de sustancias tóxicas y nutrientes, pero su capacidad de auto-depuración se ha superado, lo cual se evidencia en la contaminación de sus aguas.

  El cuerpo de agua está afectado así mismo en su oferta hídrica, la cual se ha reducido por el elevado nivel de transformación de la cobertura de vegetación de la cuenca aportante. A futuro, la construcción de las obras de acueducto y alcantarillado proyectadas (colectores Tibanica -bombeo y gravedad- y Piamonte) que reducen sus entradas, sin ninguna consideración sobre la cantidad de agua que requiere el humedal para mantenerse como este tipo de ecosistema, ponen en riesgo la existencia misma de Tibanica como un humedal propiamente dicho, ya que afectarían el balance hídrico aún más.
- *Deterioro de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre*. La afectación de la calidad del cuerpo de agua conlleva a una alteración de las comunidades bióticas que habitan el humedal, favoreciendo el dominio de unas pocas especies y disminuyendo la

diversidad biológica y oferta de hábitat y alimento. Las alteraciones en la estructura de las comunidades bióticas, aunada al deterioro del ambiente físico del humedal, afecta el funcionamiento del ecosistema que se evidencia en la hipereutroficación del cuerpo de agua y aceleración de los procesos de colmatación y terrificación (sucesión ecológica).

Las zonas de ronda, de manejo y preservación ambiental están fuertemente transformadas y presentan conflictos de uso, pues son empleadas como zona de vivienda, depósito de residuos sólidos y lugar para actividades ilícitas; en consecuencia, el ecosistema terrestre está dominado por pasto kikuyo, aunque presenta unas pequeñas áreas cubiertas por vegetación arbustiva y arbórea.

Con relación a las viviendas ubicadas en las zonas de ronda, manejo y preservación del humedal es importante aclarar que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá contrató con la firma Reasentamientos EAT, un proyecto para el reasentamiento inicial de aproximadamente 193 predios, correspondientes a los barrios Esperanza III, Primavera y Manzanares, este proceso se inició en el año 2003 con los estudios socioeconómicos y jurídicos de los predios y sus habitantes. Como resultado de este trabajo se concluyó que era una zona con alta complejidad jurídica debido a los numerosos procesos que se estaban llevando sobre los predios: demandas entre poseedores y propietarios, embargos y patrimonios familiares. La Empresa de Acueducto inició un proceso de asesoramiento y saneamiento de los predios para llevar a cabo su compra y el reasentamiento de los habitantes, inicialmente se planteó para 225 predios, de los cuales en la actualidad 91 tiene el proceso terminado con el reasentamiento de sus habitantes y se tiene proyectada la terminación para finales del año 2006. El valor de la compra de 51 predios hasta ahora (julio 2005) ha sido de $3.131.023.457, beneficiando a aproximadamente 1.200 habitantes del sector.

- *Debilidad en los procesos de organización y sensibilización frente al humedal*. Aunque en el área de influencia directa del humedal existe un número considerable de organizaciones comunitarias, de las cuales las de mayor ingerencia y legitimidad son las juntas de acción comunal, es necesario adelantar acciones para fortalecer y vincular estas organizaciones a la ejecución del plan de acción. El éxito del presente plan está condicionado, en parte, por el nivel de apropiación, sentido de pertenencia y compromiso de la comunidad por el humedal, como un espacio de todos y para todos.
- *Ausencia de condiciones adecuadas que permitan efectuar los usos de educación ambiental y recreación pasiva, definidos según el POT del Distrito Capital*. Los requerimientos futuros de los habitantes del área de influencia en relación al ambiente biofísico del humedal giran en torno a su consolidación como Parque Ecológico Distrital, esto es, a que Tibanica constituya un espacio para la contemplación, educación ambiental, interpretación ambiental y recreación pasiva, a través de la gestión de proyectos de intervención física y trabajo con la comunidad para lograr su recuperación y protección. Estos usos dependen del nivel de presencia institucional en el área que garantice condiciones de seguridad y de apropiación del humedal por parte de la comunidad.

Zonificación ambiental

De acuerdo a los criterios de oferta, demanda y conflictos ambientales, se definen dos tipos de zonas de manejo para los ambientes acuático y terrestre del humedal. Adicionalmente, dado que el humedal se encuentra fraccionado en tres bloques de hábitat por (1) el carreteable de uso peatonal y la Alameda El Porvenir-proyectada sobre el

primero- y (2) el carreteable que comunica con las fincas de Soacha, cada una de las zonas anteriores se divide en tres unidades ecológicas denominadas norte, centro y sur. De estas unidades la sur es la más deteriorada, seguida por la norte, cuyo cuerpo de agua posee una elevada colmatación y la ronda está fuertemente transformada, y por último, la unidad centro, aislada de las anteriores, donde se concentran los sitios de anidación de avifauna.

Las zonas definidas son:

- El ambiente acuático corresponde a la *zona de preservación y protección ambiental* tendiente a la recuperación que posee áreas de alta significancia ambiental por constituir uno de los 13 humedales del Distrito Capital que aún se conservan como remanentes del antiguo lago pleistocénico que ocupó la Sabana de Bogotá. Su singularidad está dada por ser el único ecosistema de este tipo que se encuentra en la localidad de Bosa en límites con el municipio de Soacha. En el actual humedal se encuentra una vegetación típica de este tipo de ecosistema, con algunas particularidades que evidencian el nivel de alteración; sin embargo, constituye una oferta de hábitat y alimento para fauna, en especial, avifauna. Presenta una fuerte alteración de la calidad del agua y del régimen hídrico que amenazan su mantenimiento, bajo las tendencias actuales, en el corto plazo, pues los procesos de colmatación y reducción del espejo de agua se han acelerado; se encuentra contaminado y afectado principalmente por materia inorgánica.

  Dentro de esta zona se diferencian la *zona del humedal* que se encuentra temporal o permanentemente inundada en donde se desarrolla una vegetación típica de ambientes acuáticos, y la *zona de protección estricta* (unidades centro y norte) que albergan las principales poblaciones de avifauna, sitios de anidación y se encuentran en mejor estado de conservación. En la primera zona se permiten actividades de investigación y acciones de manejo conducentes a su protección y conservación; por su parte, en la segunda, cuyo objetivo es la protección de los recursos bióticos presentes, se restringe el acceso al público al menos durante ciertos períodos del año. En general, la zona de preservación y protección ambiental tiene como uso la protección de los valores naturales, cuyo uso compatible es investigación.

- El ambiente terrestre a la *zona de recuperación ambiental* tendiente a la preservación y protección que posee un alto riesgo de transformación. La transformación de la cobertura de vegetación y características fisiográficas, así como la incompatibilidad de usos que se presentan en esta zona, acentúan la degradación del ambiente terrestre, pues incrementa la susceptibilidad a la pérdida de suelos, erosión reticular por pastoreo de animales y encharcamiento por falta de absorción de los excesos de humedad en tiempos lluviosos, lo que aumenta la amenaza por inundación.

  Con relación al régimen de usos, se estableció en la franja de tierra firme contigua al cuerpo de agua o zona del humedal una *zona boscosa de protección ambiental* que debe ser reconstruida con los proyectos de recuperación ecológica. La zona exterior a la anterior es la de *recreación pasiva* que sirve como escenario para el desarrollo de actividades de recreación al aire libre, como caminatas y recorridos guiados; el sendero empleado para las actividades de educación e interpretación ambiental se localiza entre estas zonas. Por último, se diferencia una franja en el límite interno del humedal para la *armonización urbana* hacia el norte, oriente y sur, mientras hacia el occidente se establece la zona de *conectividad ecológica* que a través de la ronda del canal Tibanica articula el humedal a otros elementos de la estructura ecológica principal.

4 OBJETIVOS

Los objetivos del presente plan, como propósitos generales que orientan el manejo del Humedal Tibanica en términos de recursos y esfuerzos, expresan las acciones que se espera alcanzar y las decisiones que se deben tomar para solucionar los problemas priorizados. En este contexto, se plantean los siguientes objetivos generales y específicos, donde cada uno de estos últimos corresponde a un programa del plan.

Objetivo general

Recuperar las condiciones físicas, ecológicas y paisajísticas del Humedal Tibanica que permitan restablecer la provisión de servicios ambientales, recreativos y educativos a las comunidades ubicadas en el área de influencia y el cumplimiento de las funciones como parque ecológico distrital.

Objetivos específicos

- Recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al Humedal Tibanica con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del humedal a largo plazo.
- Restablecer total y/o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del Humedal Tibanica, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal.
- Crear espacios de acercamiento y participación comunitaria en donde se involucre a las comunidades vecinas, instituciones y organizaciones comunitarias a la gestión social para la recuperación integral del humedal con el fin de contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que se adelanten en el marco del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer lineamientos generales para los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

5 ESTRATEGIAS

Alejandro Silva y Elizabeth Valenzuela

Los lineamientos que orientan la implementación del plan de acción a través de sus programas y proyectos conforman las estrategias que se describen a continuación, las cuales son transversales a los mismos, por lo cual se pueden diferenciar componentes de cada una de las estrategias planteadas en los programas y proyectos. En algunos casos se formulan proyectos específicos que responden a una estrategia, mientras en otros las estrategias constituyen una de las actividades de los proyectos. Así en la estrategia de investigación, existen proyectos específicos en los programas de recuperación ecológica y construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental que son investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica y reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, respectivamente. De igual forma, en el programa de adecuación hidráulica y saneamiento ambiental, el proyecto de adecuación morfológica del humedal, por ejemplo, parte de la realización de un estudio topográfico y batimétrico.

Investigación

La investigación, entendida como la formalización de la tendencia natural humana de conocer, permite a la sociedad y a sus individuos adaptar su comportamiento a lo que encuentra en su entorno y a sus variaciones, lo cual resulta en una armonización entre sus actividades y la dinámica natural del ambiente. Una población adaptada a su ambiente aporta beneficios para ambas partes.

En concordancia con los objetivos del presente plan, la estrategia de investigación busca fomentar el conocimiento científico y técnico para retroalimentar la base de información en la toma de decisiones para el manejo de cada uno de los componentes físico, biótico y social en el humedal. La investigación, en este sentido, será uno de los pilares sobre los cuales se sustentará la recuperación de las condiciones físicas, ecológicas y socioculturales del humedal y su área de influencia.

La estrategia de investigación debe implicar la participación de investigadores calificados que deberán acceder a los recursos del plan mediante la presentación de proyectos a convocatorias públicas definidas por las entidades responsables de la ejecución de los mismos. Se favorecerán proyectos que involucren la participación de la comunidad del área de influencia del humedal, apoyando al mismo tiempo las demás estrategias del plan (especialmente educación ambiental, participación comunitaria y democratización de la información).

Adicionalmente, la estrategia de investigación deberá aprovechar las intervenciones propuestas por el plan, como parte de los proyectos perfilados más adelante en este documento, para monitorear los cambios que ocurrirán en el humedal en sus diferentes dimensiones (física, biótica y sociocultural). Esto es, implementar proyectos de investigación que estudien el comportamiento de los factores biofísicos y socioculturales a medida que se avanza en el desarrollo del plan.

Educación ambiental

El principal objetivo de esta estrategia es la transmisión de conocimientos y fomento de actitudes positivas por parte de la comunidad del área de influencia directa hacia el humedal, en especial la apropiación del espacio, los servicios y usos del Parque

Ecológico Distrital Humedal Tibanica. La estrategia se fundamenta en el desarrollo de actividades que propicien este objetivo.

La estrategia de educación buscará, adicionalmente, que la población del área de influencia observe el humedal como una parte integral de su comunidad y se sienta co-responsable de su destino y del éxito del plan como tal, puesto que se considera que el logro de sus objetivos está, en gran medida, en manos de la población aledaña al humedal.

Por un lado, la estrategia deberá ser asumida dentro de los Proyectos Ambientales Escolares -PRAES- de los establecimientos educativos del área de influencia (decreto 1743 de agosto 3 de 1994, reglamentario de la Ley General de Educación), de tal manera que involucren un componente relacionado con el humedal y las acciones que se desarrollarán en él como parte del plan. Según los lineamientos para la actualización de los planes de manejo ambiental de los humedales distritales de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial, señalados en el Protocolo para la Recuperación Rehabilitación de Humedales Urbanos, es recomendable que los PRAE puedan desarrollarse como proyectos de investigación o de intervención. Los primeros buscan la "generación de conocimientos a partir del re-conocimiento de la situación que vive la comunidad educativa con respecto al humedal", los segundos "identifican problemas ambientales del humedal y las medidas para su solución".

Adicionalmente, es posible coordinar el servicio social de estudiantes de secundaria en la labor de educación ambiental conforme a los objetivos del presente plan.

Por otro lado, la educación ambiental buscará espacios de educación no formal, como por ejemplo los "Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), construidos y gestionados por la comunidad en general, localizada en torno al humedal" (Protocolo para la Recuperación y Rehabilitación de Humedales Urbanos, 2005). También los proyectos adelantados de acuerdo al plan podrán incluir elementos de divulgación y educación ambiental.

Participación comunitaria y democratización de la información

Es esencial para el desarrollo exitoso del plan que la comunidad se involucre a través de la democratización de la información y la capacitación de la población del área de influencia del humedal. No es suficiente el reconocimiento por parte de la comunidad de la problemática del humedal, es necesario un acercamiento vivencial para el afianzamiento de una concepción adecuada del papel que el ecosistema juega en la sociedad.

Esta estrategia se basa en el supuesto que los actores sociales, institucionales o individuales, locales o regionales, públicos o privados, que aporten con su participación al desarrollo del plan generarán un sentido de pertenencia mayor al humedal y lo defenderán activamente.

La participación tendrá lugar en espacios concebidos específicamente con tal fin, definidos por las instancias que participan y/o colaboran en el desarrollo del plan. Estos espacios deberán ser eventos donde se convoque a la comunidad a la realización de actividades relacionadas con otras estrategias, como investigación, educación ambiental o control y vigilancia, que finalmente deberán propiciar el logro de los objetivos del plan.

Adicionalmente, la participación se puede dar en forma de asignación de tareas específicas a algunos actores sociales, como ONGs o JACs, relacionadas con el desarrollo del plan. Esto permitirá evaluar la capacidad organizativa y técnica de dichas

organizaciones y la SDA, principal ejecutor, estará en condiciones de distribuir responsabilidades para aumentar las posibilidades de éxito del plan.

Fortalecimiento institucional

Dentro del Plan de Gestión Ambiental (PGA) 2001–2009 de la SDA, existe una estrategia y un programa específico de fortalecimiento institucional y la estrategia planteada en el presente Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica relacionada con este ítem es una derivación de la misma.

Dado que este plan es el primero en formularse para un humedal del Distrito Capital, en cumplimiento de la Resolución 157 de 2004, la SDA deberá fortalecer específicamente lo relativo a la puesta en marcha y desarrollo del PMA Tibanica, lo cual servirá para la gestión de los planes de manejo ambiental que se formularán e implementarán en el futuro para otros humedales en Bogotá.

Tal como aparece en el PGA de la SDA, la estrategia deberá implementarse a través de las siguientes acciones:

- Coordinar servicios de capacitación y apoyo técnico especializado para el desarrollo de los programas y proyectos del PMA Tibanica.
- Asumir y desarrollar nuevos procesos dentro de la gestión ambiental relativos al humedal y transferirlos como capacidad instalada en la SDA y al Sistema de Información Ambiental del Distrito Capital –SIAC.
- Fortalecer el cumplimiento de las normas y políticas ambientales por los particulares.
- Integrar la gestión ambiental distrital al contexto global.

Coordinación interinstitucional

La estrategia de coordinación interinstitucional se basa en el supuesto que, para el logro de los objetivos del presente plan, la cooperación retribuye mayores beneficios que la competencia. Una correcta coordinación maximiza la eficiencia en la gestión ambiental, evitando la repetición de esfuerzos y fracasos, a la vez que genera un ambiente de cordialidad y confianza entre los actores.

Las instituciones y los actores sociales presentes en el área de influencia del humedal deberán definir y poner en marcha mecanismos que favorezcan la comunicación, la cooperación y que propendan por una planificación y evaluación conjunta de la gestión ambiental realizada en el marco del presente plan.

Dichos mecanismos deben ser implementados gradualmente y deben llegar, con el tiempo, a ser institucionalizados por los diferentes actores, quienes asumirán de esta forma roles específicos dentro de una gestión ambiental conjunta, involucrando simultáneamente a la comunidad. Los mecanismos deberán ser diseñados con base en las necesidades identificadas durante el desarrollo del plan.

Esta estrategia busca el fortalecimiento del Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla, conformado en julio de 2003, en el cual participan las instituciones del Distrito Capital y que tienen responsabilidad en la recuperación del humedal, bajo la coordinación de la SDA. El proyecto se reúne desde su creación mensualmente, para realizar seguimiento a los proyectos de las diferentes entidades, quejas de la comunidad y estado del humedal; adicionalmente, realiza visitas de reconocimiento, jornadas de limpieza y recolección de escombros y campañas de educación ambiental.

Participan en este comité la Secretaría Distrital de Ambiente, la Alcaldía Local de Bosa, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), el Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público (DADEP), la Secretaría Distrital de Planeación, la Procuraduría General de la Nación, la Personería de Bogotá, el Departamento Administrativo de Seguridad (DAS-Grupo de Medio Ambiente), el Instituto de Recreación y Deporte (IDRD), el Consorcio de Aseo Ciudad Limpia, el Hospital Pablo VI de Bosa, la Policía Metropolitana, la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias y la Fundación Ambiental La Tibanica. Así mismo, participa, por invitación la SDA, la Alcaldía municipal de Soacha y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, dado que el humedal se encuentra en límite con el municipio de Soacha.

Con la implementación del plan, las instituciones que conforman el comité deben adquirir responsabilidades para la ejecución de los proyectos.

Control y vigilancia

Un ingrediente esencial para el logro satisfactorio de los objetivos del plan es asegurar el cumplimiento de las normas ambientales y de los compromisos adquiridos por las instituciones y actores sociales involucrados en el desarrollo del presente plan, como una medida de seguridad que complementa las demás estrategias y las acciones que se desarrollarán en el marco de las mismas.

Esta estrategia deberá tener un propósito pedagógico, que busque el fortalecimiento de conductas ambientales favorables, tanto a nivel individual como colectivo.

El PGA de la SDA propone dos funciones principales para la estrategia de control y vigilancia:

- “Defensa de los derechos ambientales colectivos e individuales amparados por las normas vigentes, frente al detrimento que puedan causar actuaciones particulares”.
- “Fortalecimiento del autocontrol y el control social.”

6 PROGRAMAS

El plan de acción está estructurado en cuatro programas, como unidades lógicas de las acciones que deben realizarse para el logro de los objetivos planteados a través de la ejecución de los proyectos que los componen. Cada uno de los programas responde a una de los principales problemas ambientales identificados y priorizados del Humedal Tibanica, los cuales fueron señalados en la parte correspondiente al plan que describe el humedal.

A continuación se describen cada uno de los programas y presenta la estructura en función de sus proyectos con los respectivos objetivos y metas.

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Los proyectos incluidos en el programa de adecuación hidráulica y saneamiento ambiental pretenden dar respuesta a dos problemas críticos del Humedal Tibanica identificados.

El primer problema es el déficit hídrico que actualmente afronta el humedal y la reducida capacidad de almacenamiento y amortiguación hídrica. Esta condición es resultado tanto de las condiciones físicas naturales del humedal, en especial su ubicación en una de las zonas más secas de la ciudad, con una precipitación media anual 25% inferior a la de la ciudad, y de las actividades antrópicas desarrolladas en su cuenca aferente y área de influencia directa; estas últimas se manifiestan en la canalización, rectificación y desaparición de las diversas corrientes naturales que alimentaban el humedal, como la quebrada Tibanica, que era su principal aportante natural y de la cual se encuentra en la actualidad desconectado hidráulicamente. Lo anterior, como consecuencia del déficit hídrico, acelerará el proceso de colmatación del humedal, con lo cual se prevé su desaparición en el corto plazo, por lo que es necesario buscar la forma de suministrar suficiente agua al humedal.

Adicionalmente, la capacidad de almacenamiento de agua y amortiguación para el control de crecientes, se encuentran muy limitadas en el humedal por el proceso de relleno con basuras y escombros de los últimos años; el tiempo de retención de agua en el humedal ha disminuido drásticamente, lo que genera una amenaza de inundación en los barrios vecinos. Por lo anterior, es necesario retirar los rellenos presentes en el humedal y generar diversidad batimétrica, de tal forma que se garantice el aumento de la capacidad de almacenamiento y de la diversidad de hábitat en el humedal.

Los proyectos tendientes al saneamiento ambiental, como respuesta al segundo problema, están dirigidos a mejorar notoriamente la calidad del agua que entra al humedal. Actualmente, debido a la presencia de conexiones erradas y alcantarillados combinados que producen el ingreso de aguas residuales combinadas con aguas lluvias, con importantes aportes de basura, carga orgánica, sedimentos y tóxicos que inciden notablemente en el deterioro de la calidad de agua, se propone como alternativa de solución, la utilización de biotratamientos que podrían ser aplicados en cada de las entradas de agua propuestas para el humedal.

El objetivo general del programa es recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al Humedal Tibanica con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del humedal en el largo plazo.

En la Tabla 1 se presentan los cinco proyectos a través de los cuales se propone alcanzar el objetivo anteriormente planteado con el programa de adecuación hidráulica y saneamiento ambiental.

Tabla 1. Objetivos y metas de los proyectos del programa de adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Proyecto	Objetivo	Metas
Adecuación morfológica del Humedal Tibanica	Retirar los rellenos presentes en el Humedal Tibanica y crear diversidad batimétrica.	- Aumentar en, por lo menos, 110.000 m^3 la capacidad de almacenamiento del Humedal Tibanica. - Aumentar en, por lo menos, 75.000 m^3 la capacidad de almacenamiento del área inundable de Potrero Grande.
Adaptación de diseños de alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica	Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el Humedal Tibanica	- Incorporar las necesidades hídricas del humedal a las soluciones del manejo de aguas lluvias en su área de influencia que se espera finalicen obras en el año 2009. - Habilitar entradas de aguas lluvias de los barrios adyacentes al humedal. - Establecer un adecuado suministro de agua al humedal a través de la Quebrada Tibanica. - Suministrar en promedio 22.000 m^3 anuales de agua adicional al humedal.
Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica	Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal Tibanica	- Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal. - Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.
Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica	Mantener el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas construidas en el humedal	- Garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de biotratamiento.
Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibanica	- Registrar las variables hidrológicas del Humedal Tibanica. - Conocer la variación temporal de los diferentes parámetros hidrológicos, información a partir de la cual puede establecerse el balance hídrico del Humedal Tibanica. - Establecer un modelo de transporte de sólidos en suspensión que ingresan y que pueden ser retenidos en el sistema.	

Eliminación del carreteable

El terraplén carreteable es un camino antiguo que comunica a la localidad de Bosa del Distrito Capital con un sector de fincas en el municipio de Soacha. La comunidad del área de influencia afirmó, en el proceso de participación, que el carreteable es un camino que se mandó construir por parte de uno de los dueños de las fincas y era muy utilizado para sacar productos lácteos vendidos a una pasteurizadora; actualmente tiene el mismo uso, pero con menor frecuencia. El carreteable no es utilizado por particulares, únicamente lo utilizan los dueños de la finca.

Este camino interrumpe el flujo de agua del humedal, pues lo fragmenta en dos grandes zonas, por esta razón siempre fue motivo de preocupación, para el equipo de trabajo del IDEA-UN, SDA y EAAB, el destino que se le iba a dar al carreteable. En la primera fase del proyecto, cuando no se tenía claridad sobre si se trataba de una vía legalmente establecida o si era una vía de hecho, constituida por tradición, se planteó no eliminarlo y a cambio reducirle el ancho, revegetalizarlo y adecuarlo como parte del sendero

interpretativo. Esta propuesta se analizaba desde el punto de vista jurídico, teniendo en cuenta las consecuencias que podría enfrentar la SDA por su eliminación, si se trataba de una vía legalmente establecida.

Posteriormente, se realizaron cinco reuniones del equipo de trabajo en donde uno de los puntos centrales fue discutir la conveniencia o no de eliminar el carreteable. La primera de ellas se llevó el **8 de agosto de 2005**, a esta reunión fueron invitados profesores de la Universidad Nacional de Colombia, el profesor Gabriel Guillot-Biólogo, limnólogo con amplia experiencia y conocimiento sobre el manejo de humedales urbanos y el profesor Manuel Moreno-geólogo, quien conoce la problemática del Humedal Tibanica.

En esta reunión se discutieron argumentos de tipo técnico a favor del carreteable como, por ejemplo, la facilidad para controlar los niveles de agua cuando se cuenta sólo con dos cuerpos de agua; desde el punto biológico se analizaba que con el carreteable se podría propiciar una mayor diversidad de hábitat. Las desventajas radican en que su existencia incrementa la vulnerabilidad en algunas zonas del humedal, especialmente en las zonas más conservadas y lo más grave es que de mantenerse este camino, seguramente se convertirá en una derivación vial que comunique rápidamente a Bosa con Soacha, esta fragmentación sería el fin del humedal.

Los profesores invitados recomendaron verificar con detenimiento las implicaciones jurídicas que podría tener para la SDA la decisión de eliminar el carreteable; también recomendaron estimar el alcance (costos) de los escenarios de intervención y priorizar las intervenciones haciendo la secuencia temporal de las mismas.

Luego se llevó a cabo una segunda reunión el día **19 de septiembre de 2005** en la que participaron el grupo interventor de la SDA en cabeza del doctor Ramón Giraldo, Jefe de Ecosistemas y Biodiversidad de la SDA en ese momento, los funcionarios de la Gerencia Ambiental del Acueducto y el equipo de trabajo del IDEA-UN. En esta reunión se plantearon las posibles propuestas de zoonificación con y sin carreteable y se llegó a la conclusión de que era necesario elaborar una matriz que recogiera las ventajas y desventajas de eliminar el carreteable desde el punto de vista de las diferentes disciplinas.

Más adelante, en la reunión del **29 de septiembre de 2005**, en la cual participaron representantes de la SDA, EAAB, Alcaldía Municipal de Soacha, Cabildo Verde de Soacha e IDEA-UN, se sugirió estudiar con más detalle la decisión de eliminar el carreteable, pues no se considera adecuado mantenerlo; sin embargo, se debe estudiar su función como barrera hidráulica. Se señala que, a nivel jurídico, esta vía se puede eliminar, mientras se garantice otra vía alternativa de acceso a las fincas de Soacha, la cual ya existe. Se debe considerar también las implicaciones sociales, tanto ventajas como desventajas, por ejemplo, la facilidad/dificultad del mantenimiento del humedal en cuanto a costos de personal y otros recursos, diseño futuro incluyendo el sendero interpretativo, costos de las intervenciones de adecuación. En el caso de un escenario “sin carreteable” se debe considerar la zona de conservación estricta más amplia.

En la reunión del **10 de octubre de 2005** con representantes de la SDA, EAAB, Alcaldía Municipal de Soacha, Cabildo Verde de Soacha e IDEA-UN, se presentaron las propuestas de intervenciones de adecuación hidráulica y recuperación ecológica considerando dos escenarios: con y sin carreteable. El EAAB señaló que el carreteable se encuentra dentro del predio Cartagenita, de su propiedad, donde se encuentra el humedal con una servidumbre de hecho para entrada a una finca en Soacha. Sin embargo, este carreteable se puede eliminar, dado que constituye un riesgo para la conservación del humedal; por otro lado, se estaría favoreciendo el bien privado sobre el público con la

existencia del carreteable, lo que está en contra de la Constitución Política. El IDEA-UN se comprometió a elaborar un documento con las ventajas y desventajas de tener un solo cuerpo de agua en el humedal, lo cual está dado por la eliminación o permanencia del carreteable; estas características se deben analizar desde el punto de vista hidráulico, ecológico, social y económico (incluyendo una visión institucional).

Tabla 2 Ventajas y desventajas del carreteable, como marco de referencia analítica para la discusión sobre su permanencia o eliminación en el Humedal Tibanica

Aspecto	Con carreteable		Sin carreteable	
	Ventajas	**Desventajas**	**Ventajas**	**Desventajas**
Hidráulico	La eficiencia del sistema es mayor hidráulica y económicamente	Es menos preciso el control de niveles y salidas de agua al contar con un solo cuerpo de agua	Es posible controlar los niveles con mayor precisión al contar con dos cuerpos de agua	El número de cuerpos de agua es mayor, lo que implica mayores costos y una menor eficiencia hidráulica.
	El tiempo de residencia del agua es mayor, lo que aumenta la capacidad de depuración del sistema	Las labores de mantenimiento implican mayor dificultad al ser imposible dividir el sistema en compartimientos	El mantenimiento del sistema es más sencillo al estar dividido en sectores	El tiempo de residencia del agua es menor, lo que hace que la depuración del sistema sea menor.
		La eliminación del carreteable implica mayores movimientos de tierra, lo que representa mayores costos (aprox. $100 millones, $40.000/m^3)	La no eliminación del carreteable hace que el movimiento de tierras sea menor y por lo tanto también los costos.	
Biótico	La dinámica poblacional y el aseguramiento de territorios se privilegian sin el carreteable, teniendo en cuenta además el reducido tamaño del humedal	La adecuación morfológica del humedal implica mayores impactos ambientales	La adecuación morfológica del humedal se puede desarrollar por etapas, disminuyendo los impactos ambientales	
	Mayor homogeneidad en la calidad del cuerpo de agua, por lo que se posibilita un mayor espacio de ocupación de las especies de fauna que usan el humedal como dormitorio	La diversidad de hábitat es menor	Existe una mayor diversidad de hábitat	El carreteable, con su uso actual, implica impactos ambientales durante el funcionamiento del humedal (mayor vulnerabilidad)
		Se dificulta la creación y manejo de espacios heterogéneos (gradientes en el cuerpo de agua)	Es posible aislar más fácilmente las zonas de conservación estricta	La comunidad podría recorrer más sectores del humedal incrementando la vulnerabilidad de algunas zonas del humedal
		El mantenimiento (remoción de vegetación acuática) se hace dispendioso		

Aspecto	Con carreteable		Sin carreteable	
	Ventajas	**Desventajas**	**Ventajas**	**Desventajas**
Social	Se facilitarían los procesos de conservación y preservación del humedal al restringir el uso vial y peatonal	Se perdería un posible sendero para la contemplación e investigación del humedal más cercano	Hacer uso de éste como sendero para el recorrido del humedal	Cualquier falla en el control es un elemento que aumenta la inseguridad en el humedal
	Con respecto al proceso de educación ambiental se rescata la importancia de privilegiar los intereses públicos sobre los privados	Habrá inconformismo por parte de algunos vecinos del humedal (Soacha)	No se afectarían el uso que históricamente se ha hecho del carreteable (servidumbre pública)	Los usos históricos pueden estar beneficiando a algunos pocos e impidiendo la recuperación de un bien colectivo
		Se necesitarían menos operadores para el mantenimiento, redundando en una baja oferta laboral para la comunidad (aprox. 3 operarios)	Mayor oferta laboral para la comunidad para el mantenimiento del humedal (aprox. 5 operarios)	No hay garantía de procesos de autosostenibilidad del humedal por altos costos (mantenimiento, control y vigilancia)
	En caso de que los propietarios privados acepten eliminar el carreteable, se evidenciaría su interés por aunar esfuerzos en la recuperación del humedal	Conflictos intercomunitarios por intereses (Soacha-Bosa)	Si no se afecta el carreteable, es posible que los beneficiarios directos contribuyan de alguna manera al sostenimiento del humedal (ayudas económicas, maquinaria, etc)	Se refuerza la falta de apropiación de algunos sectores de la comunidad de Soacha en la recuperación y preservación del humedal
		La interacción con la comunidad es menor, se limita a la zona litoral	La comunidad podría recorrer más ambientes del humedal	
			El carreteable actúa como una barrera ante la posible dificultad de controlar los efectos contaminantes producto de la urbanización.	
Económico	Priman los beneficios de la conservación y protección del humedal, frente a la rentabilidad privada que tiene el uso alternativo (vía de comunicación)	Los costos de remoción del carreteable y disposición de materiales pueden ser altos (aprox. $100 millones)	Genera beneficios económicos privados a los dueños de las fincas al facilitar la movilidad de productos y personas hacia Bosa	

Aspecto	Con carreteable		Sin carreteable	
	Ventajas	**Desventajas**	**Ventajas**	**Desventajas**
			A futuro y con la proyección de trazado de las obras de infraestructura vial (Av. ciudad de Cali), el carreteable puede llegar a constituirse en una derivación vial que comunique rápidamente al municipio de Bosa con el municipio de Soacha.	Se disminuyen los valores bióticos, paisajísticos y recreativos del humedal
			Se disminuyen los costos y tiempos de transporte para las poblaciones vecinas	Priman los intereses de rentabilidad económica privada de corto plazo frente a los intereses colectivos ambientales y sociales de largo plazo.
	Los costos de construcción, operación, mantenimiento, vigilancia y administración son menores			Los costos de construcción, operación, mantenimiento, vigilancia y administración son mayores

El análisis de ventajas y desventajas del carreteable se presentó para revisión en la reunión del 19 de octubre de 2005 (Tabla 2).

Como se puede observar, se presentaron argumentos sustentados a favor y en contra de eliminar el carreteable; sin embargo, fueron tres los argumentos contundentes que llevaron a tomar la decisión final de eliminarlo:

1) Desde el punto de vista biológico, se argumentó que sin el carreteable la dinámica poblacional y el aseguramiento de territorios se privilegian, teniendo en cuenta además el reducido tamaño del humedal, adicional a esto la mayor homogeneidad en la calidad del cuerpo de agua posibilita un mayor espacio de ocupación de las especies de fauna que usan el humedal como dormitorio.

2) Desde el punto de vista hidráulico, se argumentó que la eficiencia hidráulica y el tiempo de residencia del agua son mayores, lo que aumenta la capacidad de depuración del sistema.

3) Finalmente, desde el punto de vista social se argumentó que no se puede privilegiar el uso y rentabilidad privada que genera este camino para unos pocos, sacrificando el bienestar colectivo que generaría la recuperación y protección del humedal; se debe privilegiar los beneficios de la conservación del humedal frente a la rentabilidad privada que genera el uso del carreteable como vía de comunicación.

Dentro de los niveles de intervención planteados para el humedal, en un nivel de intervención básica, inicialmente se planteó con relación al carreteable reducir el ancho, revegetalizarlo y adecuarlo como parte del sendero interpretativo, pero en un escenario de intervención fuerte se planteaba que el carreteable debía ser eliminado.

Es importante anotar que esta propuesta fue discutida y acordada con la comunidad del área de influencia directa que participó en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental. Así mismo, se revisó con los miembros del Comité Interinstitucional de Alerta Amarilla del humedal, la Alcaldía Municipal de Soacha y la Junta de Administradora Local de Bosa.

Sobre la propuesta de eliminar el carreteable, los representantes de la Alcaldía Municipal de Soacha señalaron, en reunión del **25 de octubre de 2005**, que esta acción debe llevarse a cabo, como condición para la recuperación del humedal. En reunión del **25 de noviembre** con la misma alcaldía, en la cual participó el señor alcalde Padre Jesús Ochoa y otros funcionarios de la entidad, se comunicó que, de acuerdo al diagnóstico técnico realizado por el IDEA-UN, la visión institucional de las entidades del Comité del Decreto de Alerta Amarilla y de la comunidad que participó en la formulación del Plan de Manejo Ambiental (incluye habitantes de la localidad de Bosa del Distrito Capital y del municipio de Soacha), se decidió eliminar el carreteable. Frente a esta propuesta, no hubo ningún pronunciamiento por parte de los participantes en la reunión.

Recuperación ecológica

Los proyectos incluidos en este programa están dirigidos al restablecimiento total y/o parcial de la estructura y función de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del Humedal Tibanica, así como a establecer las condiciones para lograr la conectividad ecológica que incluye la conexión biológica y física del humedal con otros elementos de la estructura ecológica principal del Distrito Capital, específicamente el Río Bogotá a través de la ronda del canal Tibanica y el Humedal de Potrero Grande.

Los ecosistemas acuático y terrestre del humedal actualmente se encuentran muy deteriorados como resultado de las profundas alteraciones antrópicas. En el corto plazo, se propone la recuperación paisajística, mientras en el mediano y largo plazo se plantea la recuperación ecológica que permita restablecer algunos atributos estructurales y funcionales del ecosistema, considerando por supuesto el contexto urbano en el que se encuentra inmerso el humedal y los servicios ambientales que debe prestar a los habitantes del área de influencia directa como son la recreación pasiva y la educación ambiental.

En este contexto, se considera importante acotar los alcances del programa con base en las definiciones de restauración y recuperación ecológica. La restauración es el restablecimiento artificial total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Por su parte, la recuperación, que constituye una de las posibles finalidades de la restauración ecológica, busca el restablecimiento de una o varias funciones del ecosistema, las cuales se han perdido como resultado de alteraciones profundas (degradación) en su estructura y procesos (SDA, 2004).

Por otro lado, se requiere realizar el adecuado mantenimiento a los proyectos que se adelanten para asegurar su sostenibilidad en el largo plazo y efectividad en el cumplimiento de los objetivos planteados. Adicionalmente, dado que los proyectos constituyen un espacio de experimentación natural, se propone la realización de investigaciones sobre temas específicos respecto a los cuales se definen áreas temáticas prioritarias.

En la Tabla 3 se presentan los cinco proyectos a través de los cuales se propone alcanzar el objetivo planteado con el programa de recuperación ecológica.

Tabla 3 Objetivos y metas de los proyectos del programa de recuperación ecológica

Proyecto	Objetivo	Metas
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica	Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica, para su mantenimiento como parte de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.	- Consolidar praderas errantes emergentes en la zona de inundación permanente en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años - Consolidar praderas juncoides emergentes y flotantes en el litoral en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años - Consolidar praderas herbáceas emergentes y flotantes en el litoral en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años - Aumentar la oferta de hábitat y alimento generados mediante la consolidación de las praderas con diferentes patrones estructurales y composición de especies en un 50% en 4 años
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica	Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica, para su mantenimiento como parte de la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital.	- Consolidar franjas de vegetación según los diferentes usos del humedal en 30% en 2 años y en 70% en 4 años - Aumentar la oferta de hábitat y alimento mediante la consolidación de la vegetación terrestre del humedal con diferentes patrones estructurales y composición de especies en 50% en 4 años

Proyecto	Objetivo	Metas
Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	Establecer condiciones que permitan establecer la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá.	- Realizar un estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica que establezca condiciones técnicas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital - Redactar un documento técnico que reúna y analice condiciones jurídicas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital - Redactar un documento técnico que reúna y analice condiciones normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital - Delimitar la ronda del canal Tibanica y declararlo como área de manejo especial - Conformar el comité interinstitucional Distrito-Soacha
Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica	Adelantar investigaciones a nivel ecológico que permitan incrementar el nivel de conocimiento y aporten elementos técnicos para el manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica.	- Aumentar el conocimiento sobre la limnología, ecología de la vegetación acuática y autoecología de las macrófitas acuáticas de los humedales de la Sabana de Bogotá y, en especial, del Humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas. - Aumentar el conocimiento sobre ecología y autoecología de la vegetación del litoral, planos inundables y ambiente terrestre del Humedal Tibanica, con énfasis en el estudio de la sucesión ecológica, generado a partir de investigaciones científicas. - Aumentar el conocimiento sobre la fauna de los ecosistemas acuático y terrestre del Humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas.
Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica	Diseñar y adelantar acciones para la adecuada y efectiva recuperación de los ecosistemas del Humedal Tibanica a través del control de elementos tensionantes y el mantenimiento de los procesos de restauración.	- Diseñar el sistema de mantenimiento del humedal - Controlar el crecimiento de especies invasivas - Sembrar vegetación en adecuado estado fitosanitario

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental

El Programa "Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental", se enmarca dentro de la propuesta de educación ambiental que plantea la SDA[2], cuyo proceso institucional de reflexión sobre la gestión educativa, permitió establecer unos ejes integradores de la problemática que, proyectados como propósitos, representan los cimientos desde los cuales se diseña la estrategia de educación ambiental y en la que se enmarca la experiencia educativa de aula ambiental.

Concebir el Humedal Tibanica como aula ambiental es reconocerlo como un espacio de ilustración viva de recuperación ambiental y en donde se desarrollarían procesos de

[2] Ver documento de ajustes a la estrategia de educación ambiental de la SDA: Síntesis de la sistematización de la Experiencia Educativa. Bogotá: SDA. Diciembre 5 de 2003.

sensibilización, de formación en lo ambiental y de interacción con la cultura circundante, espacio que a su vez se constituye en una estrategia para la apropiación social, recuperación y conservación del humedal.

Dentro de esta perspectiva, la educación y la comunicación social funcionan como pilares fundamentales desde los que es posible la formación de seres humanos y sociedades solidarias y respetuosas de su entorno social y natural. Es por ello, que la estrategia de educación ambiental planteada desde la SDA, se orienta a la construcción de lineamientos pedagógicos para la consolidación de la participación social y de la coordinación interinstitucional, desde el reconocimiento de la existencia de diversidad de lógicas de pensamiento y racionalidades culturales, así como múltiples intereses institucionales y sociales que son inherentes a la gestión pública.

Para la SDA es importante articular las experiencias educativas de aulas ambientales, con ejes comunes o transversales (identidad, servicios y reglamentación, entre otros) y la diversidad social y ecológica en que se inscribe cada aula. Así, las aulas ambientales se constituyen en una alternativa para comprender las relaciones sociedad – medio natural y deben consolidarse como proyecto de ciudad y de ciudadanía, construidas con la participación de las comunidades como garantía para su apropiación y sostenibilidad social.

Es necesario integrar el aula ambiental al contexto urbano (mejorar su acceso, seguridad, etc.) y por ello, el Distrito debe garantizar la existencia de las aulas a nivel financiero, político y social. Aunado a esto, para garantizar el desarrollo sostenible del aula ambiental, es necesario establecer políticas institucionales claras, implementar un proceso de planeación, incentivar la participación comunitaria, crear alternativas de solución a los problemas de seguridad, generar procesos que redunden en mayor credibilidad social en la SDA, contextualizar a nivel social, cultural y económico el aula y crear diseños pedagógicos construidos para el aula.

Desde la visión de la SDA, las aulas ambientales deben consolidarse como hitos urbanos representativos de la diversidad natural y social de Bogotá, como espacios que ofrecen la oportunidad de construir ciudad y ciudadano, reconocidas por la ciudadanía e integradas al contexto social y urbano, que ofrecen bienes y servicios ambientales (investigación científica, apoyo para la educación formal y no formal, recreación pasiva, etc.). Para ello, es necesario garantizar la sostenibilidad de las aulas a nivel de políticas, presupuesto y apropiación social.

Consolidar el Humedal Tibanica como aula ambiental, implica también desarrollar procesos con énfasis en educación para la participación, donde la presión ciudadana ha constituido una herramienta fundamental para la conservación de los humedales, a través de fomentar transformaciones en los usos históricos que de éstos se hacía o se hace. Los procesos de preservación y conservación de áreas protegidas requieren de la participación de la ciudadanía y las entidades en el marco de una política de largo plazo, que evite la realización de acciones puntuales, por ello, como indica la SDA, las entidades deben cumplir los compromisos adquiridos con las comunidades y deben comprender la riqueza ambiental y las particularidades que requiere el manejo de este tipo de ecosistemas.

Las aulas ambientales deben garantizar continuidad de los procesos educativos, que redunde en la sensibilización, participación y compromiso de los actores sociales, además de estar articuladas a un sólido proceso de gestión ambiental a través de la formación de redes sociales con la participación de la academia, las entidades y las organizaciones sociales locales, articulada a una coherente gestión educativa.

Para la consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental, deben tenerse en cuenta referentes para diseñar la propuesta curricular de sensibilización ambiental y la capacitación de promotores ambientales, líderes comunitarios, visitantes, grupos de interés, sector educativo y comunidad en general. Por ejemplo, en Santa María del Lago se cuenta con seis años de experiencia, donde se ha promovido la participación mediante diseños participativos de las aulas y en la formulación de planes de manejo con el concurso de actores estratégicos.

Algunos referentes que se pueden tener en cuenta, son el desarrollo de alianzas estratégicas con entidades, universidades y empresas privadas; el reconocimiento, valoración y apropiación social de las aulas; la conformación de veedurías y grupos ecológicos y el desarrollo curricular en algunos de ellos.

Objetivos del programa

- Crear espacios de acercamiento y participación comunitaria en donde se involucre a las comunidades vecinas, centros educativos, juntas de acción comunal y organizaciones no gubernamentales a la gestión social para la recuperación integral del humedal.
- Contribuir a la construcción de un nuevo sentido y valoración de lo público como principal patrimonio colectivo.
- Sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia del humedal y sus problemáticas socioambientales.
- Generar nuevas percepciones, valores y actitudes por parte de la ciudadanía hacia el humedal para lograr su recuperación y garantizar su sostenibilidad.
- Contribuir al seguimiento y sostenibilidad de los proyectos que adelanta en el marco del plan de manejo.
- Mejorar la calidad de vida de la población asentada en el área de influencia del humedal, en particular de los niños y jóvenes.

Para desarrollar este programa, se articulan operativamente proyectos que pretenden desde diferentes y complementarias líneas de acción consolidar el Humedal Tibanica como aula ambiental. Los proyectos que se incluyen en el programa, especialmente aquellos tendientes a la implementación de PRAES, PROCEDAS y formación de guías ambientales, están diseñados con el fin de contribuir a la apropiación y empoderamiento de las comunidades y organizaciones sociales, mediante la educación ambiental. De otra parte, se plantean proyectos tendientes a el fortalecimiento de las redes sociales con funciones de gestión en la conservación y recuperación del humedal; la apropiación del humedal como espacio para generar conocimiento a través de los PRAES; el montaje de una emisora y un observatorio ambiental por parte de las comunidades; la reconstrucción de la memoria colectiva del humedal como patrimonio histórico y cultural, estos proyectos se han articulado para construir un proceso que además de tener como objetivo generar conocimiento, conciencia y apropiación del humedal, buscan contribuir al bienestar de la comunidad ubicada en el área de influencia y consolidar desde las comunidades una veeduría proactiva del desarrollo del plan de manejo, lo que seguramente redundará no sólo en beneficio de la protección ambiental del humedal, sino también, y como lo más importante, en beneficio de la calidad de vida de las comunidades vecinas y de sus visitantes.

Antecedentes del programa en la EAAB

La EAAB además de encargarse de la rehabilitación ambiental y paisajística de la ZMPA en cumplimiento de las normas y exigencias de la legislación ambiental vigente, también desarrolla actividades muy importantes con otras instituciones de la administración distrital, para involucrar a toda la ciudadanía en actividades de educación ambiental y recreación pasiva, actividades dirigidas a fomentar la apropiación y cuidado del sistema hídrico de la ciudad de Bogotá D.C., contribuyendo no sólo a la recuperación del espacio público en el "sentido físico", sino también, a la construcción de un espacio público en el "sentido sociocultural", que genere un sentido de colectividad en los habitantes de la ciudad, y un sentido de pertenencia respecto a su patrimonio colectivo; a partir de los cuales surjan nuevas actitudes y comportamientos hacia la ciudad de Bogotá D.C.,que contribuyan a mejorar nuestra calidad de vida.

Dentro de esta perspectiva la empresa viene implementando el Plan de Gestión Social definida por la EAAB para la recuperación integral de los humedales de Bogotá, cuyo objetivo es crear espacios de acercamiento y participación comunitaria, con el fin de conocer y satisfacer sus expectativas y contribuir a la apropiación adecuada del sistema hídrico de la ciudad (ríos, quebradas, canales y humedales) y propiciar un óptimo uso sostenible en el contexto actual urbano.

Dentro de los objetivos específicos de dicho plan se encuentra:

1) Contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que adelanta la EAAB para la recuperación del humedal
2) Contribuir a la construcción de un nuevo sentido y valoración de lo público como principal patrimonio colectivo
3) Mejorar la calidad de vida de la población asentada en el área de influencia del humedal en particular y de los habitantes de Bogotá en general
4) Sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia del humedal y sus problemáticas socio ambientales
5) Generar nuevas percepciones, valores y actitudes por parte de la ciudadanía hacia el humedal para lograr su recuperación y garantizar su sostenibilidad
6) Contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que adelanta la EAAB para la recuperación del humedal

El logro de los objetivos propuestos, será alcanzado por medio de la ejecución y seguimiento de los siguientes programas:

1) Organización y capacitación para la participación
2) Información y comunicación
3) Educación ambiental y ciudadanía
4) Control y vigilancia
5) Generación de alternativas para mejoramiento de la calidad de vida

En la Tabla 4 se presentan los cinco proyectos a través de los cuales se propone alcanzar el objetivo planteado con el programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental.

Tabla 4 Objetivos y metas de los proyectos del programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Proyecto	Objetivo	Metas
Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica	Fomentar la creación de una red social local de trabajo colectivo, planificado y factible en torno al PMA del Humedal Tibanica, que cuente con las organizaciones comunitarias existentes o con aquellas que se creen.	- Conformar un comité coordinador con representantes de los diferentes sectores sociales. - Proponer planes de acción sobre propuestas factibles de la red social local. - Dominio y puesta en práctica de la lógica y dinámica organizacional de redes sociales en las relaciones comunitarias. - Implementación de aspectos básicos de tecnologías y pedagogías, en el desarrollo de actividades articuladas a la conservación y preservación del humedal que lleve a cabo la red social local. - Manejo administrativo y operativo del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica por parte de la red social local, dentro de una lógica de cooperativismo y autosostenibilidad. - Creación de espacios de participación de la red social local. - Construcción de infraestructura organizativa para el trabajo en red.
Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal Tibanica	Asesorar y apoyar las actividades que permitan fortalecer los PRAES en las instituciones educativas del área de influencia directa del Humedal Tibanica, de manera que los jóvenes, profesores y demás miembros de la comunidad educativa sean actores representativos en el proceso de recuperación y conservación del humedal.	- Consolidar un PRAE, diseñado en sus primeras fases de ejecución, en cada institución del área de influencia directa del humedal. - Incorporar los PRAES a los proyectos educativos institucionales en donde se articule la educación ambiental como proyecto transversal de cada institución. - Avanzar en el reconocimiento, valoración y apropiación social del Humedal Tibanica como un espacio de conservación e investigación, de manera que a largo plazo se convierta en un aula ambiental al aire libre. - Creación de comités ambientales en cada colegio del área de influencia directa del humedal, conformados por estudiantes y docentes. - Conformar una red pedagógica ambiental, cuyo eje de articulación sea el Humedal Tibanica y en el marco del CIDEA distrital (Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental). - Proponer que los estudiantes de grado 10 y 11 puedan realizar su servicio social orientado hacia el área ambiental en el Humedal Tibanica.
Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	Formular dos proyectos ciudadanos de educación y comunicación ambiental que contribuyan a la participación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica	Formular dos proyectos PROCEDAS dirigidos a: - Montaje de una emisora comunitaria - Montaje del observatorio de participación y educación ambiental

Proyecto	Objetivo	Metas
Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica	Adelantar un proceso de sensibilización ambiental en la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica.	- Crear una exposición itinerante que pueda servir como elemento dinamizador en relación con la conservación del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. - Disponer de material informativo dirigido a las diferentes instituciones del área de influencia cercana al humedal para mantener un flujo de información continuada y constante sobre su valor ecológico y ambiental. - Realizar actividades en centros escolares, locales municipales, etc. por ONGs y entidades locales relacionadas con el conocimiento, comprensión, funciones y valores de los humedales que justifican su conservación. - Aumentar el reconocimiento, por parte de la comunidad de los barrios de influencia directa del humedal, de este ecosistema como un espacio de y para todos. - Concienciar la mayor parte de la comunidad de los barrios de influencia sobre la problemática actual del humedal. - Conformar y consolidar grupos comunitarios dispuestos a adelantar actividades para conservar el humedal.
Formación de guías ambientales del Humedal Tibanica como aporte a la consolidación del programa de aula ambiental	Desarrollar una estrategia productiva alrededor del Humedal Tibanica, como elemento clave para garantizar la sostenibilidad del proceso de conservación y recuperación, basado en la apropiación social, la creación de alternativas económicas dignas y viables para los residentes aledaños y la difusión a toda la ciudad del Humedal Tibanica como un ejemplo para el resto de la ciudad.	- Aumentar el reconocimiento por parte del resto de la localidad y de la ciudad del Humedal Tibanica como un espacio piloto para todo el Distrito Capital de conservación y uso sostenible. - Coordinar las instituciones SDA, CAR, SDCRD, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y SENA para lograr que el programa de capacitación de guías ambientales sea certificado. - Conformar un grupo de guías ambientales certificados y, en lo posible, vinculados laboralmente.
Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	Reconstruir la memoria colectiva del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural.	- Realizar investigaciones sobre la historia ambiental del Humedal Tibanica y su área de influencia - Aumentar el reconocimiento comunitario del valor del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural - Identificar las relaciones entre las dinámicas socioculturales de la comunidad y el ambiente
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica	Este proyecto busca el compromiso proactivo de instituciones y la implicación en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental -PMA- de los diferentes colectivos sociales.	- En los primeros cuatro años del desarrollo del PMA, los colectivos sociales lograrán el financiamiento de, por lo menos, un proyecto anual de los presentados al Fondo de Desarrollo Local de Bosa en beneficio del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Adecuación al uso del espacio público

Los proyectos incluidos en este programa están dirigidos a consolidar la rehabilitación ambiental y paisajística del humedal, especialmente en lo relacionado con características de accesibilidad, seguridad y ambientación para hacer uso sostenible de los servicios de educación ambiental y recreación pasiva que debe brindar el humedal como Parque Ecológico Distrital. Para lograr este objetivo es importante proceder a la determinación física de los límites legales del humedal, a la construcción de senderos ecológicos peatonales y sus respectivos puntos de observación, a la integración de las zonas verdes y parques de barrios aledaños que permitan generar las condiciones de accesibilidad para la recreación pasiva.

Un elemento importante para fortalecer la presencia institucional en las zonas de humedales y ejercer control y vigilancia es la construcción de infraestructura básica para la realización de las diferentes tareas de protección, conservación y educación ambiental. Esta infraestructura comprende elementos arquitectónicos de seguridad como instalación de una malla perimetral, señalización, la construcción de las puertas de entrada y de las instalaciones para la administración, casetas, puntos de supervisión y control, sala de reuniones, la infraestructura para instalación de servicios sanitarios y energía eléctrica y bodega de mantenimiento.

Con base en lo anterior, se define como objetivo del programa establecer lineamientos generales para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación de los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público controlado que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

En la Tabla 5 se presentan los cinco proyectos a través de los cuales se propone alcanzar el objetivo planteado con el programa de adecuación al uso del espacio público.

Tabla 5 Objetivos y metas de los proyectos del programa de adecuación al uso del espacio público

Proyecto	Objetivo	Metas
Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	Establecer lineamientos generales para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación de los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público controlado que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.	
Elaboración de planes locales para la gestión integral de residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica	Elaborar el planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos, en los barrios ubicados en el área de influencia del humedal, en jurisdicción de la localidad de Bosa y el municipio de Soacha, dichos planes deben	- Constituir un grupo coordinador y un grupo técnico de trabajo organizado - Elaborar un diagnóstico (general, socioeconómico, ambiental, técnico, operativo, producción, institucional, administrativo, financiero, económico y sistema comercial) - Realizar la fase II, análisis Brecha - Hacer proyecciones (población, generación

Proyecto	Objetivo	Metas
	articularse a los PGIRS de los municipios de Bogotá y Soacha respectivamente.	de residuos residenciales, industriales, comerciales, zonas de expansión urbana, crecimiento industrial y comercial, generación de residuos sólidos con un horizonte de 30 años) - Plantear los objetivos y metas generales de cada uno de los planes basados en las políticas nacionales y de gestión ambiental - Plantear los objetivos y metas específicas de los planes según las condiciones específicas de la localidad y el municipio - Establecer alternativas - Organizar la estructura de cada uno de los planes locales de gestión integral de residuos sólidos - Elaborar el plan de contingencia - Implementar, actualizar y controlar el plan de gestión de residuos sólidos, previo acuerdo con la respectiva localidad y municipio, no esta incluida en los costos de la presente propuesta

ÍNDICES DE OCUPACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Los índices de ocupación deberán ser los siguientes:

- Las edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades no podrán ocupar más del dos por ciento (2%) del total del área del humedal y si se va hacer uso de manera concentrada del índice de ocupación, éste debe ser de máximo 500 m² por hectárea.
- Se podrá adecuar para zonas duras tales como andenes, senderos ecológicos, caminos, portales, puentes, circulaciones interiores y exteriores, plazas y plazoletas y obras civiles de estabilización, hasta el tres por ciento (3%) del área total del humedal y máximo mil doscientos (1200) m² por hectárea.
- El área restante se destinará para conservación, restauración, zonas de recreación pasiva y zonas de aprovechamiento sostenible.

Índices de construcción

- Las edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades del humedal no podrán tener un índice de construcción de más del dos por ciento (2%) del total del área del humedal y si se va hacer uso de manera concentrada del índice de construcción, éste debe ser de máximo 500 m² por hectárea.
- Las edificaciones tendrán una altura máxima de ocho (8) metros.

Cerramientos ó controles

Deberán tener como mínimo los siguientes requisitos:

- Mantener una transparencia del 90% para garantizar el disfrute visual del humedal.
- La altura total del cerramiento no podrá ser superior a 3 metros. Se podrá levantar sobre zócalo de hasta 0.60 metros y, a partir de éste, se podrán fijar elementos

con materiales que permitan la transparencia visual establecida, hasta completar la altura máxima.

La zona donde se deben desarrollar las edificaciones requeridas para el funcionamiento del humedal, aula ambiental y sede administrativa, parqueadero, etc., son las zonas de recuperación ambiental norte y centro, en el sector donde fueron adquiridos los predios por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Se determina que además de las actividades planteadas inicialmente sólo se podrán generar nuevas edificaciones que sean necesarias y complementarias a las actividades propias del humedal.

Se estima que en la totalidad del humedal no se debe exceder los 4800 m2 de ocupación del suelo, lo que permite el buen funcionamiento del aula sin exceder su capacidad de carga y soporte y garantizar la cantidad de áreas blandas y las zonas de uso determinadas en el plan de manejo ambiental, generando un buen uso para la comunidad.

En la zona nororiental del humedal se destinará un sector de 3500 m2 para recreación pasiva, con un enriquecimiento forestal que se constituya en área de transición entre el área urbana y el área protegida.

7 PERFILES DE PROYECTOS

El plan de acción está integrado por 19 proyectos organizados en los cuatro programas descritos previamente. En este capítulo se presentan los perfiles de dichos proyectos, de acuerdo al contenido sugerido por el Protocolo para la Recuperación de Humedales Distritales, el cual consta de los siguientes elementos:

- Componente
- Programa
- Nombre del proyecto
- Justificación
- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Alcances
- Metas
- Actividades
- Costos del proyecto
- Cronograma general
- Ejecutores
- Indicadores
- Elaborado por

Proyecto 1. Adecuación morfológica del Humedal Tibanica

Componente

Físico

Programa

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Nombre del proyecto

Adecuación morfológica del Humedal Tibanica

Justificación

El Humedal Tibanica, desde el punto de vista hidráulico, debería funcionar como una laguna de amortiguamiento para el control de crecientes de la Quebrada Tibanica; sin embargo, las condiciones de calidad de agua de esta quebrada, el jarillón que la separa del humedal, superficies cubiertas con rellenos en el humedal y vegetación terrestre limitan su capacidad de almacenamiento de agua y su comportamiento como ecosistema anfibio.

Estas alteraciones representan, a nivel hidráulico, serios problemas para el ecosistema. Por lo tanto, es necesario definir e implementar zonas permanentemente inundadas, susceptibles de inundación y zonas secas necesarias para el humedal, así como tiempos de residencia del agua y direcciones de flujo, de tal manera que sea posible que el Humedal Tibanica mejore su capacidad de almacenamiento de agua y su dinámica hídrica.

De igual manera, el relleno que ha sufrido el humedal en los últimos años ha ocasionado una diferencia de niveles entre éste y los barrios circundantes, reduciendo el tiempo de retención del humedal, con lo cual se han disminuido drásticamente los períodos de inundación, pasando de días a horas y generando riesgo de inundación en los barrios vecinos. Lo que hace necesario retirar los rellenos y sedimentos presentes en el humedal, buscando también disminuir las inundaciones en los barrios vecinos.

Objetivo general

Retirar los rellenos presentes en el Humedal Tibanica y crear diversidad batimétrica.

Objetivos específicos

- Aumentar la capacidad de almacenamiento hídrico del humedal.
- Aumentar la diversidad de hábitat en el humedal.

Alcances

Desde el punto de vista hidráulico, se propone retornar la dinámica humedal-cuenca que antiguamente existía, realizando dragados en prácticamente todo el humedal, de tal forma que se aumenten sus tiempos de retención y se encuentre en capacidad de recibir afluentes de los barrios vecinos, ya que de lo contrario cualquier medida de recuperación tiene altas probabilidades de fracasar.

Para establecer las condiciones hidromorfológicas necesarias para la recuperación hidráulica del humedal es necesario, como primera medida, hacer un estudio minucioso de la topografía y batimetría del humedal, el cual permitirá conocer la configuración

morfológica del mismo, así como los sitios que se encuentran en condiciones más críticas de colmatación; lo anterior determinará los sitios exactos a dragar como también el volumen de movimiento de tierra.

A partir del conocimiento de la morfología del humedal y teniendo en cuenta el proyecto "Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica", donde se definieron las condiciones del Humedal Tibanica como parte integral del sistema de drenaje de Bosa y Soacha, se elaborará el diseño detallado del funcionamiento hidráulico del humedal, donde básicamente se determinarán sitios y volúmenes de dragados, así como metodologías de movimiento de tierras; estas labores en completa concordancia y compatibilidad con las determinaciones de los estudios de hábitat de acuerdo a las distintas zonas del humedal. En este estudio se deberán analizar las alternativas de menor impacto ambiental para el movimiento de tierras.

Por último, se implementará el diseño del funcionamiento hidráulico, realizando movimientos de tierra con el más bajo impacto ambiental posible y utilizando trabajadores pertenecientes a la comunidad aledaña al humedal.

A continuación se describen los lineamientos principales que deben seguir los diseños e implementación de la adecuación morfológica del humedal.

- Los dragados, se propone, deben ser realizados en las inmediaciones del Humedal Tibanica, de tal forma que sea posible crear un cuerpo de agua en el humedal.
- El humedal Tibanica y Potrero Grande se subdividieron en ocho zonas que permiten ejecutar las intervenciones en varias fases. En la Figura 5 se muestran las zonas mencionadas.
- Las intervenciones que se proponen realizar son principalmente las siguientes:
    - Retirar los sedimentos orgánicos ricos en nutrientes y sustancias tóxicas de tal forma que sea posible mejorar el hábitat acuático.
    - Evacuar las aguas que se han enriquecido de sales progresivamente.
    - Dragar a un máximo de 1,5 m para evitar que se formen fondos anóxicos.
    - Establecer un adecuado manejo de los lodos a dragar.
    - Las intervenciones hidráulicas y ecológicas deben ser realizadas por fases, ya que es necesario cumplir con lo siguiente:
        - No se debe afectar la totalidad del humedal en una sola intervención por el impacto que se causaría sobre la fauna y flora.
        - Debe existir un tiempo para recuperar el humedal del impacto causado y monitorear los efectos y mejorar la intervención para la fase siguiente; sin embargo, algunas fases pueden efectuarse de manera simultánea.
- En la Tabla 6 se desglosan las actividades que deben realizarse en las intervenciones en el dragado del Humedal Tibanica

Tabla 6 Intervenciones en el dragado

Año 1	Separar el cuerpo de agua por el actual dique, reconstruirlo y evacuar el agua salina, retirar la capa de sedimento orgánico, establecer diversidad batimétrica, construir los islotes e infraestructura para el sendero ecológico y plataformas de observación para monitoreo e investigación. Se asume que el cerramiento y el amojonamiento ya estén definidos y construidos y se cuente con un mínimo de infraestructura para control y vigilancia. En general, se propone intervenir en esta primera etapa los sectores 1, 5 y 6 en ese orden.
Año 2	Reconstruir el segundo cuerpo de agua, evacuar el agua salina, retirar la capa de sedimento orgánico, establecer diversidad batimétrica, construir los islotes e infraestructura para el sendero ecológico y plataformas de observación para monitoreo e investigación. En general se propone intervenir los sectores 2, 4 y 8 en ese orden.
Año 3	En la medida que se recupere el cuerpo de agua intervenido, se debe iniciar la intervención en el sector 3. Evacuar el agua salina, retirar la capa de sedimento orgánico, establecer diversidad batimétrica, construir los islotes e infraestructura para el sendero ecológico y plataformas de observación para monitoreo e investigación.
Año 4	Unir los cuerpos de agua eliminando (transformando) el carreteable (utilizar parte de esto para conformar islotes).

Figura 5 Zonas de intervenciones físicas del Humedal Tibanica

Luego de realizar los dragados señalados, se espera que la configuración morfológica del humedal sea como la que se muestra en la Figura 6.

<u>Metas</u>

- Aumentar en, por lo menos, 110.000 m^3 la capacidad de almacenamiento del Humedal Tibanica.
- Aumentar en, por lo menos, 75.000 m^3 la capacidad de almacenamiento del área inundable Potrero Grande.

Actividades

- Revisión de información de proyectos de alcantarillado, ecológicos y del proyecto "Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica".
- Estudio topográfico y batimétrico del humedal.
- Elaboración de diseños definitivos
- Excavación zona 1, manejo de lodos y transporte a sitio de disposición
- Adecuación zonas 5 y 6
- Creación islotes zona 1
- Excavación zonas 2, 4 y 8, manejo de lodos y transporte a sitio de disposición
- Adecuación zonas 4 y 8
- Creación islotes zonas 2, 4 y 8
- Excavación zona 3, manejo de lodos y transporte a sitio de disposición
- Creación islotes zona 3
- Eliminación carreteable

Figura 6 Configuración morfológica esperada del Humedal Tibanica

Costos del proyecto

Diseño detallado

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,50	1,0	80,5	1.750.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	1,00	1,0	1,0	3.000.000
1	Ingeniero geotecnista	3.000.000	1,00	1,0	1,0	3.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	1,00	1,0	1,0	3.000.000
1	Dibujante	1.200.000	1,00	1,0	1,0	1.200.000
Total costos personal						**11.950.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Informe y planos	Global	300.000	1,00	1,00	300.000
1	Gastos de transporte	Global	350.000	1,00	1,00	350.000
1	Comisión de topografía	Global	2.500.000	1,00	1,00	2.500.000
Total otros costos directos						**3.150.000**
Costo básico						**15.100.000**
IVA (16%)						2.416.000
Valor Total						**17.516.000**

Dragados

Ítem	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor parcial**
1 Preliminares					
1.1	Localización y replanteo	m^2	260.000	290	75.400.000
1.2	Construcción campamento	m^2	150	50.000	7.500.000
1.3	Cerramiento de las instalaciones	m	800	12.500	10.000.000
Subtotal					*92.900.000*
2 Movimiento de tierra					
2.1	Excavación a mano (incluye retiro)	m^3	185.000	25.699	4.754.315.000
2.2	Relleno compactado en islas	m^3	30.833	22.737	701.057.500
2.3	Transporte de material	m^3	154.167	11.320	1.745.166.667
Subtotal					*7.200.539.167*
3 Estructuras en concreto					
3.1	Concreto de 4000 psi cimentación	m^3	30	469.139	14.074.170
3.2	Concreto de 3000 psi estructura	m^3	50	460.214	23.010.700
3.3	Acero de refuerzo 37000 psi	Kg	500	2.100	1.050.000
Subtotal					*38.134.870*
Costo directo					**7.331.037**
AIU (20%)					1.466.314.807

Total	**8.797.888.844**

Fuente: IDU, 2005

Cronograma general

ACTIVIDAD		Año 1						Año 2						Año 3						Año 4		
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41
DISEÑO																						
1	**Revisión de información**																					
2	**Estudios topográficos**																					
3	**Diseños definitivos**																					
OBRA																						
1	**Preliminares**																					
1.1	Replanteo																					
1.2	Campamento																					
2	**Movimiento de tierras**																					
2.1	Excavación zona 1																					
2.2	Adecuación zonas 5 y 6																					
2.3	Creación islotes zona 1																					
2.4	Excavación zonas 2, 4 y 8																					
2.5	Adecuación zonas 4 y 8																					
2.6	Creación islotes zonas 2, 4 y 8																					
2.7	Excavación zona 3																					
2.8	Creación islotes zona 3																					
2.9	Eliminación carreteable																					
3	**Siembra de especies**																					

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la EAAB, en coordinación con la SDA.

En cuanto a las obras especificas, las correspondientes al sector de Bosa, deben ser ejecutadas por la zona 5 y las correspondientes a Soacha deben ser realizadas por la alcaldía del municipio y Gerencia de Plan Maestro de la EAAB.

Indicadores

Indicadores ambientales

- Peso seco de material vegetal removido en mantenimiento de humedales y otros cuerpos de agua (tn/día)
- Peso seco sedimentos dragados de cuerpos y cursos de agua (tn/mes)

Indicador de gestión

- %Ejecutado/Tiempo

Elaborado por

Miguel ángel Bettín

Proyecto 2. Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica

Componente

Físico

Programa

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Nombre del proyecto

Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica

Justificación

El Humedal Tibanica se encuentra ubicado en una de las zonas más secas de la ciudad, con una precipitación media anual de 25% inferior a la de la ciudad de Bogotá; por otro lado, el desarrollo urbano adyacente ha implicado a lo largo del último tiempo la canalización, rectificación y desaparición de diversas corrientes naturales que alimentaban al humedal, por lo que ha sido restringida su interacción con la cuenca de drenaje.

El aportante hídrico natural del humedal es la Quebrada Tibanica, la cual fue canalizada y separada del humedal, haciendo que sólo le aporte caudal en eventos de alta precipitación y a través del Río Claro, afluente de la quebrada. En su recorrido, este cauce recoge un número de sustancias perjudiciales para el humedal, especialmente relacionadas con la explotación de canteras en Altos de Cazucá y aguas servidas del municipio de Soacha.

La larga historia de regulación de ríos y cuencas ha dado como resultado cambios importantes en las estructuras y procesos ecosistémicos de estos, así como de sus ecosistemas asociados (Johanson y Nilsson, 2002). La regulación y encauzamiento de ríos, ha reducido el rango de variación del régimen de flujo natural en los humedales y en este caso, el Humedal Tibanica no es la excepción.

La interconexión del Humedal Tibanica y su cuenca de drenaje es crítica, ya que funciones como la producción, descomposición y consumo son dirigidas por el pulso de inundación, así como la fluctuación de niveles es condicionante de la sucesión, aun más que el restablecimiento de la vegetación (Middleton, 2002).

La importancia del régimen natural en la temporada de inundación radica en que el hidroperíodo es la fuerza principal en el control de la estructura y función de los ecosistemas de inundación (Hamilton, 2002).

Aspectos como la diversidad de especies y la productividad biológica de los humedales de llanura de inundación tropicales (como el Humedal Tibanica) se explica por las temporadas de inundación, que mantienen variable espacial y temporalmente las características acuáticas y terrestres del ecosistema (Junk *et al*., 1989 *en*: Hamilton, 2002). En este sentido, los organismos de humedal, tienen adaptaciones específicas que les permiten tolerar condiciones de humedad y sequía. No solamente cada especie tiene distintos requerimientos y tolerancias al agua, sino que difiere para cada etapa de su vida (Middleton *op. cit*.).

Estudios realizados en humedales norteamericanos, muestran que las comunidades de plantas en ríos regulados, la mayoría de las veces tienen menor riqueza y densidad de especies en comparación con ríos sin regulación (Nilsson *et al*., 1991, 1997; Jansson *et al*., 2000 *en*: Johanson y Nilsson, 2002).

Restablecer el régimen natural de inundación es condición indispensable para la recuperación del Humedal Tibanica, ya que según Middleton (*op. cit*.) la mayoría de las veces lo que se requiere para restaurar un humedal es "reversar" las obras de ingeniería que lo han secado. Sin embargo, esta labor no se limita únicamente a establecer pondajes para incrementar niveles en un humedal desecado, ya que la carencia de pulsos de inundación, dificulta la regeneración de semillas y la consecuente sostenibilidad biótica del humedal. Por lo tanto, sin el adecuado entendimiento de las condiciones hidrológicas creadas, los intentos para la restauración fallarán.

En el caso concreto de la subcuenca de la Quebrada Tibanica, ésta no ha perdido totalmente el contacto con el humedal, ya que aún el río se desborda hacia éste, en el sector del Río Claro, en condiciones de altas precipitaciones. Sin embargo, la dinámica ha sido alterada de manera importante por diversos factores.

En primer lugar, la urbanización acelerada de la subcuenca de la Quebrada Tibanica, la cual, al ser "pavimentada" aumentó de forma importante la velocidad de la escorrentía, ocasionando menores tiempos de residencia y recorridos canalizados y rectificados, que no circulan por el humedal.

El segundo factor principal de alteración de la dinámica cuenca-humedal, es el relleno del que ha sido víctima el Humedal Tibanica en los últimos años, que ha ocasionado que la diferencia de niveles entre éste y los barrios circundantes dificulte el tiempo de retención del humedal, disminuyendo drásticamente los períodos de inundación, pasando de días a horas e implicando peligrosas inundaciones en los barrios vecinos.

Las condiciones anteriormente descritas explican la existencia de un amplio déficit hídrico en el humedal, descrito en el diagnóstico del mismo. El déficit hídrico presente en el humedal ocasionará en el corto plazo su desaparición y dará paso a un ecosistema terrestre.

Buscando suministrar suficiente agua al humedal de tal forma que compense el déficit hídrico existente, se propone reorganizar el alcantarillado pluvial de los barrios adyacentes al humedal, derivando parte de la precipitación de la zona directamente al mismo o de no ser posible en el corto plazo, tomar parte del caudal de la Quebrada Tibanica.

<u>Objetivo general</u>

Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el Humedal Tibanica.

<u>Objetivos específicos</u>

- Recuperar la interacción hídrica del humedal con su cuenca de drenaje.
- Diversificar y aumentar las entradas de agua al humedal.

Alcances

Precipitación barrios cercanos

En este proyecto, se propone tomar agua de los barrios adyacentes al humedal, por lo cual es necesario que, para que sea viable el suministro desde algunos barrios, se complete el dragado del humedal, ya que su cota es superior a la de barrios vecinos.

A continuación se describen las intervenciones necesarias para lograr establecer la afluencia hídrica necesaria para el humedal en el barrio de Soacha y la localidad de Bosa. En la Figura 7 se muestra la configuración propuesta de entradas y salidas de agua al Humedal Tibanica.

1) Alcantarillado Bosa

El eje central del alcantarillado pluvial de Bosa será el colector Piamonte, el cual recogerá las aguas lluvias del sector y las entregará al canal Tibanica Gravedad, sin interactuar en ningún momento con el humedal. Esta propuesta pretende que parte del caudal que recoge este canal llegue al humedal antes de descargar al canal.

Sector Norte

- Barrio Manzanares: se propone tomar un área de un (1) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarla hacia el humedal del tal forma que transite por el mismo, en vez de llevarla al canal Tibanica Gravedad directamente.
- Barrio la Esperanza: se propone tomar un área de tres (3) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarla hacia el humedal del tal forma que transite por éste, en lugar de llevarla al Colector Piamonte directamente.

Sector Este

- Barrio Alameda del Parque: se propone tomar el agua lluvia de esta urbanización y las futuras urbanizaciones ubicadas en este sector y llevarlas de manera adecuada al humedal.
- Parque la Tingua: se propone tomar el agua lluvia del futuro parque zonal La Tingua y redireccionarlas de manera adecuada al humedal.

Sector Sur

- Barrio El Palmar: se propone tomar un área de dos (2) ha aferentes al alcantarillado pluvial y redireccionarlas hacia el humedal del tal forma que transite por el mismo y luego regresen al canal Tibanica Gravedad. Este colector ya se construyó, sin embargo, al no estar pavimentadas las vías no existen sumideros y por lo tanto no recoge aguas lluvias. Para que funcione de manera adecuada, se deben pavimentar las vías aferentes y eliminar las actuales conexiones erradas que circulan a través de este colector.
- Barrio Olivos Primer Sector: se propone tomar un área de dos (2) ha aferente al alcantarillado pluvial y redireccionarlas hacia el humedal del tal forma que transite por el mismo y luego regresen al canal Tibanica Gravedad.

Debido a la necesidad de circulación permanente del agua y a la poca capacidad de almacenamiento del humedal se propone la construcción de una compuerta que permita la descarga de aguas que transitan en el humedal hacia el canal Tibanica Bombeo.

2) Alcantarillado Soacha

Para llevar agua al área de Potrero Grande que se pretende conservar, como ecosistema de humedal y área protegida, se plantea la siguiente propuesta: implementar vertederos de excesos a los colectores La Despensa y Los Olivos de tal forma que en época de alta precipitación suministre un caudal por definir, que supla el déficit hídrico de este sector, transite por el sector de Potrero Grande y finalmente descargue al canal Tibanica Gravedad.

Figura 7. Esquema de entradas y salidas de agua del humedalTibanica y área inundable de Potrero Grande

Quebrada Tibanica

La puesta en funcionamiento del alcantarillado pluvial de la zona requiere el desarrollo de varias obras de infraestructura que no necesariamente se realizarán en el corto o mediano plazo. Aspectos como la pavimentación de las vías y la construcción de redes de alcantarillado sanitario son fundamentales para el normal funcionamiento del drenaje de aguas lluvias en las inmediaciones del humedal.

La malla vial de la ciudad de Bogotá presenta importantes atrasos que difícilmente se suplirán en el corto plazo y los barrios del área de influencia directa del humedal se encuentran en esta situación. Dada la situación crítica en que se encuentra Tibanica, la espera de la normalización de la infraestructura de la zona, podría representar su desaparición.

Teniendo en cuenta esta situación, se propone una solución alternativa al déficit hídrico del humedal, consistente en la derivación de parte del caudal de la Quebrada Tibanica, sometiéndolo a biotratamiento, antes de entregar al humedal.

Se propone por lo tanto, el diseño y construcción de un sistema de biotratamiento que mejore la calidad de agua de la Quebrada Tibanica, para garantizar su sostenibilidad hídrica. Las características del sistema de biotratamiento serán similares a las descritas en el proyecto “Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento”.

Metas

- Incorporar las necesidades hídricas del humedal a las soluciones del manejo de aguas lluvias en su área de influencia, que se espera finalicen obras en el año 2009.
- Habilitar entradas de aguas lluvias de los barrios adyacentes al humedal.
- Establecer un adecuado suministro de agua al humedal a través de la Quebrada Tibanica.
- Suministrar en promedio 22.000 m^3 anuales de agua adicional al humedal.

Actividades

- Estudio y conocimiento detallado del funcionamiento del alcantarillado pluvial del área de influencia del humedal.
- Diseño detallado de afluentes por barrios al humedal.
- Diseño detallado de derivación hídrica de la Quebrada Tibanica.
- Diseño detallado de sistema de biotratamiento para la derivación de la Quebrada Tibanica.
- Construcción de derivación hídrica de la Quebrada Tibanica.
- Construcción de sistema de biotratamiento para la derivación hídrica de la Quebrada Tibanica

Costos del proyecto

Los costos de este proyecto deben ser asumidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, ya que los humedales hacen parte del sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad y esta entidad debe velar por su adecuado funcionamiento.

Diseño del sistema a partir de la precipitación barrios cercanos

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director del proyecto	3.500.000	0,50	3,0	1,5	5.250.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	1,00	3,0	3,0	9.000.000
1	Ingeniero geotecnista	3.000.000	0,50	3.0	1.5	4.500.000
1	Dibujante	1.200.00	1,0	3,0	3,0	3.600.000
Total costos personal						**22.350.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300.000	3,0	1,0	900.000
1	Gastos de transporte	Global	350.000	3,0	1,0	1.050.000
1	Vehículo + Conductor	Global	2.900.000	3,0	1,0	8.700.000
1	Comisión de topografía	Global	3.500.000	3,0	1,0	10.500.000
Total otros costos directos						**21.150.000**
Costo básico						**43.500.000**
IVA (16%)						6.960.000
Valor Total						**50.460.000**

Quebrada Tibanica

Fase de diseño:

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director del proyecto	3.500.000	0,5	1,0	0,5	1.750.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	1,0	1,0	1,0	3.000.000
1	Ingeniero sanitario/Ambiental	3.000.000	1,0	1,0	1,0	3.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	1,0	1,0	1,0	3.000.000
1	Dibujante	1.200.000	1,0	1,0	1.0	1.200.000
Total costos personal						**11.950.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300.000	1,0	1,0	300.000
1	Gastos de transporte	Global	350.000	1,0	1,0	350.000
1	Comisión de topografía	Global	2.500.000	1,0	1,0	2.500.000
Total otros costos directos						**3.150.000**
Costo básico						**15.100.000**
IVA (16%)						2.416.000
Valor Total						**17.516.000**

Fase de construcción:

Los costos de la fase de construcción estarán dados por los resultados del diseño definitivo.

Cronograma general

Diseño de sistema a partir de la precipitación de barrios cercanos

Capítulo	Actividad	Periodos en semanas											
		Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	**FASE DE DIAGNÓSTICO**												
I.1	Recolección de la información												
I.2	Estudios topográficos												
I.3	Análisis de la información base												
I.4	Elaboración del informe de diagnóstico												
II	**FASE DE ALTERNATIVAS**												
II.1	Elaboración de alternativas												
II.2	Selección de alternativa óptima												
II.3	Presentación del informe del alternativas												
III	**FASE DE DISEÑO**												
III.1	Diseño de las alternativas seleccionadas												
III.2	Elaboración de presupuestos, manuales, etc.												
III.3	Elaboración del programa de inversiones												
III.4	Informe final de la consultoría												

Quebrada Tibanica

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en coordinación con la SDA.

En cuanto a las obras resultantes de los diseños, las correspondientes al sector de Bosa, deben ser ejecutadas por la zona 5 y las correspondientes a Soacha deben ser realizadas por la alcaldía del municipio y la Gerencia de Plan Maestro del Acueducto de Bogotá.

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de gestión. El indicador propuesto es %ejecutado/tiempo.

Luego de construido el proyecto, para evaluar su utilidad, se proponen los siguientes indicadores:

- Número de nuevas entradas hídricas al humedal.
- Volumen hídrico aportado por la cuenca/año.

Referencias bibliográficas

Hamilton, S.K. 2002. Human impacts on hydrology in The Pantanal Wetland of South America. *En*: Riversymposium.

Johansson, M. E. y Nilsson, C. 2002. Responses of riparian plants to flooding in free-flowing and regulated boreal rivers: An experimental study. *Journal of Applied Ecology* 39, 971-986. Londres.

Middleton, B. 1999. Wetland restoration, flood pulsing, and disturbance dynamics. Ed. John Wiley & Sons. Inc. Nueva York.

Elaborado por

Miguelángel Bettín

Proyecto 3. Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica

Componente

Físico

Programa

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica

Justificación

La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha realizado, en las últimas dos décadas, importantes esfuerzos para el saneamiento hídrico de la ciudad, a través de la construcción y aplicación de un sistema integral de recolección, intercepción, conducción y tratamiento de aguas residuales y combinadas mediante el plan maestro de alcantarillado de la capital, reduciendo la descarga de aguas residuales a las quebradas, ríos y canales de la cuenca. Debido a que todavía persisten múltiples conexiones erradas y alivios de aguas de exceso del alcantarillado combinado, aún hoy en día se genera una alta contaminación de las corrientes superficiales, lo cual ocurre también en el Humedal Tibanica.

Uno de los factores más significativos que afectan al humedal es el ingreso de aguas combinadas y residuales, en su mayor proporción de origen residual doméstico y el consecuente aporte de cantidades importantes de basuras, carga orgánica, sedimentos y tóxicos que inciden en el deterioro ambiental del humedal.

Dado que el biotratamiento a bajo costo de aguas residuales por medio de humedales artificiales o naturales se ha realizado con diferentes grados de éxito en el mundo y que la viabilidad técnica de la eliminación de conexiones erradas y el control efectivo de aguas de exceso en los alcantarillados combinados es compleja, se considera que esta tecnología podría ser aplicada a las aguas combinadas y de escorrentía que se propone derivar de la cuenca para compensar el déficit hídrico del Humedal Tibanica.

Objetivo general

Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal Tibanica.

Objetivos específicos

- Retener sólidos flotantes afluentes al humedal a través del alcantarillado pluvial.
- Disminuir la demanda bioquímica de oxígeno afluente al humedal a través del alcantarillado pluvial.
- Aumentar el oxígeno disuelto presente en los afluentes al humedal a través del alcantarillado pluvial.
- Disminuir los patógenos presentes en los afluentes al humedal a través del alcantarillado pluvial.

Alcances

En coordinación con el proyecto adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica, se propone diseñar y construir sistemas de biotratamiento a las entradas de agua propuestas para el humedal.

A continuación se describen las características de estos sistemas.

Sistemas de biotratamiento con macrófitas acuáticas

Las características físicas de los biotratamientos con macrófitas acuáticas son las siguientes:

1) Tipo de flujo

Los sistemas de tratamiento de humedales, de acuerdo a la Sociedad Quebequense de Tratamiento de Aguas Residuales (OPS, 1999.) pueden dividirse en tres grupos, conforme al tipo de flujo que ocurra en su interior. El primer grupo, que es el más frecuente, comprende los sistemas compuestos de un solo tipo de unidad de flujo horizontal bajo la superficie. El segundo tipo agrupa los sistemas que cuentan con unidades de flujo superficial. El último grupo incluye los sistemas híbridos, conformados por varias etapas de unidades de tratamiento diferentes, incluyendo unidades de flujo vertical. Estos tres grupos de tratamiento cuentan básicamente con cuatro unidades de flujo diferentes, las cuales se presentan en la Figura 8.

Figura 8. Tipos de flujo en tratamiento biológico de aguas servidas. Fuente: Tomado de OPS (op. cit)

A continuación se presenta una descripción resumida de cada uno de los sistemas.

a) Sistemas de flujo horizontal bajo la superficie con plantas emergentes (HSS): este sistema se utilizó por primera vez en 1964, siendo Kickuth quien lo probó en Alemania. En este sistema se utiliza una mezcla de suelo orgánico y arena arcillosa, con una permeabilidad baja. Esta mezcla se escogió con el objetivo de beneficiar el crecimiento de las plantas vegetales e incrementar la capacidad de absorción del suelo.

   El procedimiento, desarrollado por Kickuth, tuvo algunos problemas en su funcionamiento, los cuales fueron tratados por Geller, ingeniero alemán, quien realizó experimentos sobre modelos entre 1985 y 1989. Sus investigaciones tendían a elaborar un concepto que permitiera utilizar la capacidad de absorción de la arcilla tratando de evitar los problemas de colmatación (Geller *et al*., 1990 *en*: OPS, 1999).

Geller recomienda el uso de la caña común (*Phragmites australís*), especie que no se encuentra en los humedales andinos, por lo que no será utilizada en el Humedal Tibanica; además señala la importancia de contar con control de nivel de salida y de no realizar podas ni recolección de la vegetación. Geller, menciona la importancia de reducir el porcentaje de arcilla en la arena del medio filtrante, con el fin de aumentar su capacidad hidráulica.

Geller sugirió construir los sitios de tratamiento con una baja pendiente en la superficie en dirección contraria del flujo, con el propósito de disminuir los cortos circuitos hidráulicos y las rutas preferentes. Asimismo, cree que es necesaria la construcción de una estructura de sedimentación en la etapa de pretratamiento y establecer una alimentación por olas sucesivas. Sin embargo, en experiencias posteriores se ha utilizado normalmente alimentación continua y un pretratamiento somero que consiste en el tamizado de las aguas.

La SQAE menciona una importante investigación desarrollada por el Water Research Center -WRC- de Inglaterra, donde se visitaron varias instalaciones en Alemania e Inglaterra, elaborando un manual de diseño que realiza algunos cambios al sistema de Kickuth, principalmente buscando solucionar algunos problemas de colmatación.

Las recomendaciones fueron básicamente las siguientes:

- Uso del suelo con buena permeabilidad compuesta de gravilla pequeña no fracturada (K>10-1 cm/s).
- Tamizado menor de 6 mm y sedimentación por encima de las unidades de flujo horizontal.
- Mantenimiento del flujo bajo la superficie de suelo.

La remoción de la DBO en los diseños ingleses es alta, sin embargo las características de los materiales impiden un buen tratamiento para las aguas con alto contenidos de fósforo.

La Figura 9 muestra la distribución general de un sistema HSS.

Los componentes con que cuenta un sistema HSS son los siguientes:

- Una zanja de alimentación normalmente compuesta de un ducto perforado relleno de piedra lisa gruesa.
- Un medio filtrante sembrado.
- Una cámara de control de nivel.

b) Sistemas de flujo horizontal en la superficie con plantas emergentes y flotantes (HESE Y HESF): sistemas de tratamiento del tipo HESF, con plantas flotantes, se han instalado principalmente en los Estados Unidos (W.P.C.F., 1990 *en*: OPS, 1999). Las plantas utilizadas normalmente son el jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) y la lenteja de agua (*Lemna sp*.). Esta última se encuentra de forma relativamente abundante en los humedales de la capital, y específicamente en el Humedal Tibanica, lo que facilita su utilización en el proyecto piloto.

En los sistemas HESE, no sólo se utilizan plantas flotantes, también se realiza el tratamiento con plantas emergentes, como es el caso de Viville en Arion, Bélgica, donde la enea (*Typha sp*.) es considerada por Radoux (1991 *en*: OPS, 1999) la de mejor desempeño en este contexto.

La profundidad del agua en sitios donde se utilizan plantas emergentes, puede variar normalmente de 0,2 a 0,4 m.

La SQAE recomienda un tamizado y decantación a la entrada y señala también que estos tipos de sistemas crean, de vez en cuando, problemas de olores y proliferación de mosquitos.

Figura 9. Perfil de flujo bajo la superficie con plantas emergentes (HSS). Tomado de OPS (1999).

c) Sistemas híbridos: el tercer grupo de sistemas de tratamiento utiliza de manera secuencial distintos tipos de flujo en el tratamiento, incluyendo por lo general unidades de flujo vertical y horizontal. El primer sistema de este tipo se realizó en Alemania, en el año 1946, por Seidel. El sistema se llamó “Max Planck Institute Process”, el cual comprende 4 o 5 etapas, además del pretratamiento. Las etapas de este tipo de tratamiento normalmente son:

- Tamizado o pozo séptico.
- Flujo vertical (2 V).
- 2 etapas de flujo horizontal subsuperficial en medio arenoso (2 HSS).
- Etapa de flujo horizontal bajo la superficie (HSS).

Estas etapas no implican una camisa de fuerza, los diseños normalmente son variaciones de este tipo de arreglos.

En la Figura 10 se muestra un esquema del sistema “Seidel” instalado en Inglaterra, el cual cuenta con un pozo séptico con dos etapas verticales, un pozo de decantación, un sistema de aireación natural, dos etapas de flujo horizontal subsuperficial y finalmente un sistema de flujo horizontal superficial (Burka *et al.*, 1990 *en*: OPS, 1999). Las plantas usadas son la caña común (*Phragmites australis*), a excepción de la última etapa en donde se usó iris (*Iris sp.*). En otros sitios donde se han utilizado este tipo de tratamientos, las responsables del biotratamiento son

las eneas y los juncos, los cuales son de amplia distribución en los humedales de Bogotá.

2) Áreas y cargas

Las áreas requeridas para biotratamiento dependen de la calidad de agua afluente, de su caudal, de la calidad de agua esperada en el efluente y del tipo de sistema a implementar. OPS (1999) cita superficies experimentales desde 40 m^2 con caudales de entrada de 4,25 m^3/d, hasta 1.200 ^{m2} para caudales entre 11 y 227 m^3/d. El parámetro de medición que permite comparar las áreas utilizadas para tratar un caudal determinado es la tasa de aplicación hidráulica, que consiste en dividir el caudal del afluente entre el área de tratamiento y expresarlo en m^3/m^2*d, e indica la cantidad de afluente en m^3/d que puede ser tratada por m^2, esto quiere decir que para condiciones similares de calidad de agua, una mayor tasa de aplicación hidráulica implica un sistema más eficiente en términos de área. En la Tabla 7 se realiza una comparación de las tasas de aplicación hidráulica de cada sistema.

Figura 10. Sistema híbrido de tipo “Max Planck Institute Process”. Tomado de OPS (op. cit).

Tabla 7. Tasas de aplicación hidráulica promedio en cada sistema de tratamiento

Sistema	Tasa de aplicación hidráulica promedio (m^3/m^2*d)	Tamaño de la muestra
HSS	0,08	26
HESE	0,07	9
HESF	0,07	4
Híbridos	0,09	2

Fuente: Modificado de OPS (1999).

Otros indicadores del área utilizada para tratar el agua son la tasa de aplicación y la tasa de remoción de carga, la primera depende de la carga de un nutriente dado e indica la cantidad de gramos de un nutriente cualquiera durante un día que puede aplicar por m^2 de superficie de biotratamiento, se expresa en términos de g/m^2*d. La tasa de remoción tiene las mismas unidades de la tasa de aplicación y consiste en la cantidad de gramos por día que pueden ser removidos en un m^2 de superficie de biotratamiento. Estos indicadores permiten comparar eficiencias en término de carga por día y por m^2 para efectuar el tratamiento.

En la Tabla 8 se realiza una comparación de las tasas de aplicación y remoción de carga de cada sistema.

Tabla 8. Tasas de aplicación y remoción promedio de cada sistema de tratamiento

Sistema	Tasa de aplicación DBO_5 promedio (g/m^2*d)	Tasa de remoción DBO_5 promedio (g/m^2*d)	Tamaño de la muestra	Rango (g/m^2*d)
HSS	11,3	8,7	23	0,6 – 32,7
HESE	3,5	2,0	7	0,15 – 0,38
HESF	1,7	1,2	2	0,91 – 1,51
Híbrido	22,1	21,3	2	16,38 – 26,4

Fuente: Modificado de OPS (op. cit).

3) Morfología

La forma o configuración del sistema debe asegurar que el agua circule a baja velocidad y en toda la superficie, haciendo efectivo el tiempo de residencia (el tiempo que permanece el agua en el interior del cuerpo de agua) y maximizando la superficie de contacto de la lámina de agua con el aire, para favorecer la entrada de oxígeno por difusión.

4) Tiempo de residencia

El tiempo de residencia es un factor crítico para alcanzar la máxima eficiencia del tratamiento. Si se producen corto circuitos hidráulicos, quedando parte de la superficie del cuerpo de agua sin inundar, o el agua se encauza por caminos preferentes circulando a mayor velocidad de la prevista, aunque el biotratamiento esté bien dimensionado, puede fracasar o disminuir su eficacia.

5) Profundidad

La altura de la lámina de agua por encima del sustrato aportado en los sistemas de flujo superficial, no debe superar los 0,6 m para evitar la aparición de zonas reductoras y para crear condiciones adecuadas para el arraigo y desarrollo de las plantas. En la mayoría de los diseños realizados hasta el momento la profundidad del agua se sitúa entre 0,2 y 0,6 m.

6) Sustrato

Para tratamientos secundarios o terciarios pueden considerarse profundidades algo mayores 0,6 m, sobre todo si se pretende utilizar plantas sumergidas. En el caso de sistemas mixtos, el espesor del sustrato, en la mayoría de los biotratamientos construidos hasta el momento, es de 0,3 a 0,6 m, el mínimo imprescindible para que las plantas puedan arraigar. Incluso en algunas se ha plantado directamente sobre el terreno natural del fondo de la excavación o utilizando los sedimentos propios del humedal. OPS (1999) señala que sistemas que contenían medios filtrantes adicionales de adsorción eran más costosos que los tradicionales y que la adición, absorción y adsorción del material filtrante, incluyendo el carbón activado granular, no dió lugar a aumentos estadísticamente significativos con respecto a la remoción de plomo o cobre. El funcionamiento total de filtración por remoción de plomo, cobre, demanda bioquímica del oxígeno -DBO- y turbiedad fue similar para todos los ensayos realizados durante un período de 10 meses.

7) Vegetación

Las plantas juegan un importante papel en el proceso de biotratamiento; las raíces emergentes al hacer la fotosíntesis emiten oxígeno, creando en la rizosfera un ambiente saturado de este elemento y oxigenando los precipitados que se depositan en el fondo del sistema. Los detritos orgánicos y el carbono expulsado por las plantas durante la función clorofílica proporcionan abundante alimento a las bacterias oxidantes. La presencia de

vegetación intensifica la actividad bacteriana al aumentar significativamente la superficie de contacto y favorece la eliminación de flóculos de hierro del agua y el asentamiento de los precipitados. Los tallos y hojas de las plantas diversifican las líneas de drenaje y ayudan a evitar la canalización del agua por caminos preferentes.

La especie enraizada más utilizada y que mejores resultados ha dado hasta el momento es la enea (*Thypha latipholia* y *T. angustifolia*). En combinación con ella pueden utilizarse otras plantas palustres emergentes, como espadañas (*Phragmitex australis*), diversos tipos de juncos (*Juncus effusus*, *Juncus sp*., *Schoenoplectus californicus*, *S. lacustris*, *Phalaris arundinacea*) y el falso lirio (*Iris pseudocorus*) (CYTED op. cit.). Entre las flotantes están el jacinto o buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) y las lentejas de agua (*Lemna sp.* y *L. minor*). Entre las sumergidas se encuentran la elodea (*Elodea canadensis*) y el Potamogeton (*Potamogeton sp.*) (OPS, 1999).

Para la plantación pueden utilizarse fragmentos de rizoma o esquejes con cepellón, de vivero u obtenidos directamente del campo, separados entre 0,3 y 0,5 m. No es necesario utilizar mayor densidad de plantación, ya que estas especies se regeneran muy rápidamente.

Teniendo en cuenta las especies presentes en el Humedal Tibanica y según la literatura consultada, las siguientes especies acuáticas pueden ser establecidas en una fase inicial de biotratamiento de aguas del humedal:

- Lenteja de agua (*Lemna spp*)
- Enea (*Typha angustifolia*)
- Junco (*Schoenoplectus californicus*)

Estas especies tienen una distribución amplia en el humedal, son capaces de reproducirse bajo diversas condiciones ambientales y son fáciles de propagar.

A continuación se presenta una descripción de estas especies.

a) *Typha angustifolia*:

- Biotipo: enraizada emergente.
- Forma de propagación: vegetativa.
- Sustratos: fangosos o sedimentos suaves que contienen materia orgánica
- pH: en sedimentos con un pH superior a 4,7 (Dykyjova y Ulehlova, 1978)
- Salinidad: puede tolerar salinidades superiores a 25.5 ppt (Philipp y Brown, 1965; Shekov, 1974)
- Temperatura: 10-30° C
- Profundidad: desde 0,5 hasta 3 m
- Plantación: densidad de 28 vástagos por metro cuadrado
- Los rizomas de *Typha* son plantados a intervalos de 0,5 - 1 m y a una profundidad de 0,15 a 0,30 m.
- Técnicas de control: fuego y remoción técnica en conjunto con inundaciones y generación de sombra
- La remoción manual seguida de la inmersión de los vástagos de la enea es el control más efectivo

- La plantación debe mantener una profundidad de 2 m.

b) *Lemna spp*.

- Biotipo: flotante
- Forma de propagación: vegetativa.
- Sustrato: en aguas con altas concentraciones de nitrógeno y fosfato y donde no hay movimientos fuertes de agua o viento.
- pH: toleran un amplio rango de pH, esta entre 4 y 10 (Mc Lay, 1976). Valores extremos de pH afectan su crecimiento, siendo así una forma de control para las lemnáceas.
- Salinidad: las lemnáceas pueden reducir su crecimiento en valores de salinidad superiores a 7 ppt (Haller *et al.*, 1974; Stanley y Madewell, 1976)

c) *Schoenoplectus californicus*

- Biotipo: enraizada emergente
- Forma de propagación: vegetativa
- Sustratos: fangosos o sedimentos suaves que contienen materia orgánica
- pH: entre 4 a 9
- Salinidad: valores de 20 ppt
- Profundidad: desde 0,05 hasta 3 m

7) Remoción de nutrientes y tóxicos

La eficiencia en la remoción de nutrientes varía considerablemente, dependiendo de los factores anotados sobre tasa de aplicación, tipo de flujo, medio filtrante (si existe), vía de degradación (microbiana, por medio de macrófitas), especies utilizadas y tiempo de residencia.

En la Tabla 9 se comparan los mecanismos de tratamiento en los sistemas de infiltración-percolación, que consisten en un filtro de piedra y grava en el que se forma una película bacteriana que realiza el trabajo (lechos percoladores) y el biotratamiento.

Tabla 9. Mecanismos de depuración en el sistema de lechos percoladores y biotratamiento

Componentes del agua residual	Lechos percoladores	Biotratamiento
Sólidos en suspensión	Sedimentación, filtración	Sedimentación, filtración
DQO disuelta	DQO disuelta	DQO disuelta
DQO particulada	Filtración	Filtración
Nitrógeno	Oxidación química del nitrógeno orgánico y amoniacal	Oxidación química del nitrógeno orgánico y amoniacal, crecimiento de la planta, adsorción en la matriz, volatilización del amonio
Patógenos	Sedimentación, filtración, radiación UV, depredación microbiana y adsorción	Sedimentación, filtración, radiación UV, depredación microbiana, adsorción
Metales	No se conoce acción	Adsorción e intercambio catiónico, formación de complejos metálicos, precipitación, crecimiento de la planta, oxidación / reducción

Fuente: Tomado de CYTED (op. cit).

8) Remoción de materia orgánica

La remoción de la materia orgánica puede estimarse en términos de la demanda bioquímica -DBO- y de la remoción del carbono orgánico total -COT-. Al final del capítulo se presenta un cuadro comparativo de remociones de diferentes contenidos de nutrientes y otros componentes de aguas residuales.

Greenway y Woolley (1999) compararon nueve humedales piloto construidos en Australia. Las especies ensayadas fueron *Ceratophyllum sp.* (sumergida), *Ceratopteris, Marsilea sp.*, *Ipomoea spp.*, *Ludwigia peploides*, *Cyperus involucratus* y Phragmites. Los autores encontraron que la DBO es removida principalmente por la masa microbiana y que las plantas proveen la superficie para el crecimiento de la biopelícula que realiza esta remoción.

9) Fósforo

La utilización del fósforo en un humedal implica muchos caminos en un ciclo biogeoquímico complejo, los cuales han sido descritos detalladamente por Kadlec y Knight (1996). Los mecanismos principales de reducción incluyen la sedimentación del fósforo particulado, la adsorción del fósforo soluble adherido a las partículas de la arcilla, la precipitación, formación de complejos y utilización por parte de la biota. Estos autores encontraron que el poder absorbente de los suelos y de los sedimentos de un humedal es variable y puede agotarse rápidamente. Esto se ve confirmado por las observaciones de White *et al*. (2000), quienes estudiaron el depósito de fósforo en los sedimentos en un humedal de Alberta (Canadá), encontrando que éste es el mayor retenedor de dicho elemento.

Para la remoción de fósforo, Wolverton *et al*. (1975a) han trabajado con *Eichhornia crassipes* y *Alternanthera phyloxeroides*. Wolverton y McDonald (1975) calcularon que para la remoción completa de fósforo de una cantidad de agua residual de una población de 5.000 hab., se requiere de un área de cerca de 35 ha; pero una remoción total de fósforo no suele ser necesaria ni deseable. Wolverton y McDonald (1978a) encontraron que no hay diferencias significativas en grasas, fibra y cenizas, entre réplicas y datos de otros autores, mientras los contenidos de fósforo y proteína cruda mostraron considerables variaciones entre sitios de muestreo. Los autores concluyen que esta planta puede ser una excelente fuente de proteínas, vitaminas y minerales para la nutrición animal y aún para la humana, en países con deficiencias dietarias.

La proteína varía con la edad de la planta. Gosset y Norris (1971) encontraron que los contenidos de nitrógeno total y fósforo se incrementan significativamente con el aumento de la concentración de estos elementos en el medio de cultivo. En un estudio sobre los efectos de altas concentraciones de fósforo sobre el buchón, Haller y Sutton (1973) encontraron que esta planta puede absorber cuatro veces más fósforo que otras plantas. Estos autores encontraron que a concentraciones moderadas de fósforo (5-10 mg/l), este elemento tiende a ser acumulado en las raíces y tallos, mientras que a concentraciones más altas (>20 mg/l), tiende a acumularse uniformemente en toda la planta.

10) Nitrógeno

Greenway y Woolley (*op. cit*.) estudiaron los mecanismos de reducción del nitrógeno y encontraron que la transformación en los humedales ocurre por medio de cinco procesos biológicos principales: amonificación, nitrificación, desnitrificación, fijación de nitrógeno y asimilación del nitrógeno. Para las aguas residuales tratadas secundariamente, en las cuales las formas predominantes de nitrógeno son amoníaco y nitrato, la nitrificación y la desnitrificación son los procesos principales para la reducción del nitrógeno junto con una

cierta asimilación por la biota. La magnitud de la reducción depende de factores tales como temperatura, pH, alcalinidad, carbón orgánico, oxígeno disuelto y biota (Reed *et al*., 1995; Kadlec y Knight, *op. cit*.). Las plantas y la hojarasca proporcionan las superficies para el crecimiento de muchos de los microorganismos que miden estos procesos.

11) Remoción de metales pesados

Según los resultados de Wolverton *et al*. (1975) para una serie de ensayos realizados en condiciones de laboratorio, con contendidos muy bajos de metales pesados en sedimentos, *Eichhornia crassipes* demostró ser claramente bioacumuladora de plomo y zinc, mientras *Alternanthera phyloxeroides* es más eficiente bioacumuladora de plomo y cobre (casi dos veces más eficiente que la especie anterior) y también más eficiente en bioacumulación de zinc. Wolverton y Mcdonald (1978b) realizaron ensayos de bioacumulación de cadmio con resultados importantes en concentración de este metal.

King *et al.* (2002) lograron remociones entre 12 y 96% de mercurio, con bacterias de las especies *Desulfobacter sp.*, *Desulfovibrio sp.*, *Desulfobulbus*, *Desulfococcus sp.* y *Desulfobacterium sp.* Adicionalmente la adición de sulfato de calcio ($CaSO_4$) genera un aumento en la formación de metilmercurio.

12) Remoción de carga bacteriana

Perkins y Hunter (2000) han registrado en tratamientos de aguas contaminadas por medio de humedales en Inglaterra, una reducción entre el 85% y el 94% de coliformes y estreptococos fecales entre las aguas que llegan al sistema y las que salen. Wolverton y Mc Donald (1975) registran a su vez disminuciones en la carga de coliformes fecales, utilizando *Eichhornia crassipes*.

Decamp *et al.* (1999) registran que la remoción bacteriana en humedales, específicamente de *Escherichia coli*, se debe principalmente a la depredación por ciliados y registran 22 taxa de ciliados en un humedal utilizado para tratamiento en Audlem (Reino Unido) y relacionan la diversidad de especies con las mayores tasas de remoción.

En la Tabla 10 se presenta una comparación de remoción de nutrientes y demás elementos contaminantes con el uso de humedales en diferentes tipos de cargas y condiciones de trabajo.

Tabla 10. Eficiencia de remoción de sustancias en el agua según diversos autores

Ubicación	Especie de macrófita	Nutrientes	Afluente	Efluente	Eficiencia en remoción	Referencia
No registra	*Alternanthera phyloxeroides*	NKT Fósforo total DBO_5	Control 31% 30% 15%	98% 71% 90%	67% 41% 75%	Wolverton *et al.* (1975)
	Eichhornia crassipes	NKT Fósforo total DBO_5 COT	18% 12% 61% +28%(1)	92% 60% 97% 82%	74% 48% 36% 82%	
Queensland	*Ceratophyllum sp.* *Ceratopteris sp.* *Marsilea sp.* *Ipomoea spp.* *Ludwigia peploides* *Cyperus involucratus* *Phragmites sp.*	DBO_5 SST N P	3 a 25 kg/ha*día 1,6 – 47 kg/ha*día 2,6 – 39 kg/ha*día 2 – 8 mg/l	7 – 12 mg/l 4 – 22 mg/l 1,2 – 29 mg/l	23 – 89% 11 – 58% 18 – 86% 2,4 – 10 kg/ha*día	Greenway y Woolley (1999)

Ubicación	Especie de macrófita	Nutrientes	Afluente	Efluente	Eficiencia en remoción	Referencia
Delta del Ebro	*Phragmites australis* *Scirpus lacustris* *Tipha latifolia*	NID NOD	5 – 200 mg/m^2*día 0 – 67 mg/m^2*día 12 – 225 µgr/m^2*día	No registra	Macrófitas emergentes acumularon 20 -y 100 mg/m^2*día de N. La reducción de N es más alta para DIN = 35 – 91%.	Romero *et al.* (1999)
No registra	*Eichhornia crassipes* *Alternanthera phyloxeroides*	Pb Cd Cu Ag Ni Zn Hg Sr Co	PPM <0,008(2) <0,001 <0,010 <0,020 <0,050 <0,080 <0,001 <0,010 <0,007	(3) (4) 0,063 0,035 <0,001<0,001 <0,010<0,160 <0,020<0,020 <0,050<0,050 0,580<0,840 <0,001<0,001 <0,010<0,010 <0,007<0,007	No presenta eficiencias	Wolverton *et al.* (1975).
No registra	*Desulfobacter* sp. *Desulfovibrio sp.* *Desulfobulbus sp.* *Desulfococcus sp.* *Desulfobacterium sp.*	Hg	No registra	No registra	12 – 96%	King *et al.* (2002)
No registra	*Eichhornia crassipes*	SST NKT P Colif. fecales	3 mg/l No registra 121.000	1,2 mg/l No registra 40.000	63 – 80% 60% 60% 66%	Wolverton y Mc Donald (1975)
No registra	*Nimphaea odorata* *Paspalum distichum* *Juncus repens*	Cd	0,1 ppm	90 a 190 ppm en tejidos	No registra	Wolverton y Mc Donald (1978)
No registra	*Paspalum distichum* *Juncus repens* *Nimphaea odorata*	Mevinphos	No registra	No registra	87 – 93 PPM *Juncos repens* no removió.	Wolverton (1975)
Benton	No registra	DBO SST NH_3 NKT P. total	28 – 221 mg/l 56 – 154 mg/ 8,7 mg/l 17,1 mg/l 5,7 – 16,6 mg/l	14 – 59 mg/l 12 – 25 mg/ 12,1 mg/l 13,7 mg/l 1,8 – 5,8 mg/l	50 – 86% 79 – 86% - 39% 20 % 14%	OPS (1999)
Borup	No registra	DBO NKT P. total	98 mg/l 30 mg/l 11,7 mg/l	39 mg/l 23 mg/l 10,4 mg/l	60% 20% 14%	OPS (1999)
Gravesend (3 plantas)	No registra	DBO SST P. total	235 mg/l 151 mg/l 13,9 mg/l	92 – 116 mg/l 46 -78 mg/l 4,2 – 7,5 mg/l	50 – 53% 49 – 68% 46 – 70%	OPS (1999)

Fuente: OPS

Notas: NKT = Nitrógeno Kjeldal total. COT = Carbono orgánico total. SST = Sólidos suspendidos totales. NID = Nitrógeno inorgánico disuelto. NOD = Nitrógeno orgánico disuelto. PPM = Partes por millón. (1) Debido a crecimientos algales. (2) En todos los casos por debajo de los límites de detección para la época. (3) Para *Eichhornia crassipes*. (4) Para *Alternanthera phyloxeroide*.

Diseño y construcción de los sistemas de biotratamiento para el Humedal Tibanica

Los sistemas de biotratamiento que se pretenden implementar, estarán ubicados a las entradas de agua del humedal, que se muestran en la Figura 7.

Las condiciones afluentes al Humedal Tibanica en la actualidad no son las mejores, en la Tabla 11 se muestra un resumen de las condiciones fisicoquímicas actuales del Canal Tibanica, que recoge aguas pluviales y combinadas en su recorrido y que actualmente le suministra parte de su caudal al humedal.

Tabla 11. Características fisicoquímicas del Canal Tibanica

Parámetro	Un.	Valor
pH	Unidades	6,8
DQO	mg/l	1.920
OD	mg/l	1,08

SST	mg/l	157
Plomo	mg/l	0,02

Teniendo en cuenta las críticas condiciones de calidad de agua de este canal, es imposible utilizar sus aguas para alimentar el déficit hídrico del mismo.

Esta circunstancia obliga a derivar agua de distintas fuentes, como se muestra en la Figura 4. Aunque no se cuente con datos específicos acerca de la calidad del agua que circulará hacia el humedal, las aguas lluvias de la ciudad de Bogotá tienen valores fisicoquímicos que se encuentran en los rangos que se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Características fisicoquímicas alcantarillado pluvial

Parámetro	Un.	Valor
pH	Unidades	6,8 – 7,2
DQO	mg/l	150-500
DBO_5	mg/l	75-250
SST	mg/l	50-250

Se propone, de acuerdo a las condiciones de los afluentes, utilizar sistemas de biotratamiento subsuperficial con macrófitas emergentes, ya que son los que cuentan con mayor capacidad de remoción, utilizando sistemas de rejillas que funcionen como pretratamiento.

Resultados esperados

Las eficiencias de los sistemas de biotratamiento son difíciles de predecir teniendo en cuenta la poca disponibilidad de datos de proyectos similares.

Aún así, el presente numeral relaciona los resultados que con base en la literatura podrían esperarse, una vez los sistemas entren en condiciones estables de operación.

1. Tratamiento preliminar: este tratamiento tendrá por finalidad retornar los sólidos gruesos mayores de 10 mm, evitando que sigan a los sistemas de biotratamiento, para evitar su colmatación. Los sólidos serán retenidos o cribados en una rejilla de manejo manual. No se considera para efectos prácticos remoción alguna de DBO ni SST.
2. Tratamiento primario: a pesar de no contarse con estudios previos de sedimentabilidad de las aguas de la subcuenca de la Quebrada Tibanica, es de esperar una remoción no muy alta de SST debido a que estas aguas sufren un proceso previo de sedimentación y disolución de SST a lo largo de la cuenca. Un estimativo inicial de remoción es del 20% de la carga inicial de DBO y del 40% de la carga inicial de SST.
3. Biotratamiento de macrófitas: según lo que señala la literatura, se esperan remociones del 60% de DBO y SST en los sistemas subsuperficiales con macrófitas acuáticas. En general, podría señalarse que se esperan remociones de alrededor del 75% en DBO y SST en la totalidad de los sistemas.

<u>Metas</u>

- Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal.
- Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.

<u>Actividades</u>

- Diseño detallado de los sistemas de biotratamiento.

- Construcción de los sistemas de biotratamiento.
- Operación y mantenimiento de los sistemas de biotratamiento.

Costos del proyecto

Fase de diseño

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director del proyecto	3.500.000	0,5	1,0	0,5	1.750.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	1,0	1,0	3,0	3.000.000
1	Ingeniero sanitario/ambiental	3.000.000	1,0	1,0	1.5	3.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	1,0	1,0	1,0	3.000.000
1	Dibujante	1.200.00	1,0	1,0	1,0	1.200.000
Total costos personal						11.950.000
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300.000	1,0	1,0	300.000
1	Gastos de transporte	Global	350.000	1,0	1,0	350.000
1	Comisión de topografía	Global	2.500.000	1,0	1,0	2.500.000
Total otros costos directos						**3.150.000**
Costo básico						**15.100.000**
IVA (16%)						2.416.000
Valor Total						**17.516.000**

Fase de construcción

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr PARCIAL
1	**PRELIMINARES**				
1,1	Localizacion y replanteo	gl	10.000	$290	$2.900.000
1,2	Construcción campamento	m2	150	$50.000	$7.500.000
1,3	Cerramiento de las instalaciones	m	800	$12.500	$10.000.000
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$20.400.000**
2	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				
2,1	Excavación material de préstamo	m^3	20.000	$13.865	$277.300.000
2,2	Relleno compactado	m^3	11.000	$6.892	$75.812.000
2,3	Relleno compactado en sistemas de biotratamiento	m^3	6.600	$7.202	$47.533.200
2,4	Transporte del material de relleno	m^3	17.600	$11.320	$199.232.000
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$599.877.200**
3	**LECHOS FLUJO SUB SUPERFICIAL**				
3,1	Suministro y transporte de grava	m^3	8.960,0	$39.579	$354.627.840
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$354.627.840**
4	**ESTRUCTURAS MISCELANEAS**				
4,1	Rejilla de cribado	un	6	$75.000	$450.000
4,2	Caja de control de caudal	un	6	$100.000	$600.000
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$1.050.000**
5	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS**				
5,1	Manguera de polietileno de D = 2"	m	15,0	$20.000	$300.000
5,2	Collarines de sostenimiento	un	4,0	$30.000	$120.000
5,3	Tubería PVC -S de D = 6"	m	12	$70.000	$840.000
5,4	Tubería PVC -P de D = 2.5"	m	60	$25.000	$1.500.000
5,5	Accesorios 6"	un	2	$80.000	$160.000
5,6	Accesorios 2.5"	un	10	$15.000	$150.000
5,7	Válvula D = 2.5"	un	3	$150.000	$450.000
5,8	Manguera de polietileno				
5.8.1	D = 1.25"	m	240	$800	$192.000
5.8.2	D = 1.0"	m	60	$700	$42.000
5,9	Registros	un	6	$50.000	$300.000
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$4.054.000**
6	**SIEMBRA DE PLANTAS POR LA COMUNIDAD**	m2	8.000	$6.957	$55.656.000
	SUBTOTAL CAPÍTULO				**$55.656.000**
	COSTO DIRECTO				**$1.035.665.040**
	AIU (20%)				**$207.133.008**
	TOTAL				**$1.242.798.048**

Fuente: IDU, 2005

Cronograma general

No.	Ítem	Mes										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DISEÑO											
1	Revisión de información											
2	Estudios topográficos											
3	Diseños definitivos											
	OBRA											
1	**Preliminares**											
1.1	Replanteo											
1.2	Campamento											
1.3	Ponton											
2	**Movimiento de tierras**											
2.1	Excavación											
2.2	Rellenos módulos											
2.3	Relleno primario											
2.4	Relleno diques											
2.5	Transporte material											
3	**Lechos flujo HSS**											
3.1	Suministro e instalación Grava											
4	**Estructuras misceláneas**											
4.2	Caja control caudal											
5	**Suministro e instalación de tubería**											
6	**Siembra de especies**											

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la EAAB, en coordinación con la SDA.

En cuanto a las obras específicas, las correspondientes al sector de Bosa, deben ser ejecutadas por la zona 5 y las correspondientes a Soacha deben ser realizadas por la alcaldía del municipio y gerencia de Plan Maestro de la EAAB.

Indicadores

Indicadores ambientales

- Calidad fisicoquímica de las aguas del humedal (UCH/mes)
- Calidad fisicoquímica de las aguas de los efluentes del humedal (UCH/mes)

Indicadores de gestión

- %Ejecutado/Tiempo

Referencias bibliográficas

Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. 2003. Convenio para investigación aplicada en restauración ecológica en el humedal Juan Amarillo. Informe de evaluación ecológica rápida. Bogotá D. C.

Decamp, O.; Warren, A. y Sánchez, R. 1999. The role of ciliated protozoa in subsurface flow wetlands and their potential as bioindicators. *Wat. Sci. Tech*. 40 (3): 91-98.

Folch, M.; Huertas, E. y Salgot, M. 2003. Zonas húmedas artificiales como tratamiento de aguas residuales en pequeños núcleos urbanos: El caso de Hostalets de Pierola (Barcelona). *En*: Agua potable para comunidades rurales. Reuso y tratamiento avanzado de aguas residuales domésticas. Rypda-Cyted. Cira-Uamex. México.

Gosset, D. R. y Norris Jr., W. E. 1971. Relationship between nutrient availability and content of nitrogen and phosphorous. *Tissues Of The Aquatic Hyacinth (Eichhornia Crassipes (Marth) Solms. Hydrobiol* 38: 15-28.

Greenway, M. y Woolley, A. 1999. Constructed humedales in Queensland: Performance efficiency and nutrient bioaccumulation. *Ecological Engineering* 12: 39–55.

Haller W. T. y Sutton, D. L. 1973. Effects of pH and high phosphorous concentrations on growth of Water Hyacinth. *Hyacinths Control* J. 11: 59 – 66.

Jin, S.; Lee, D. y Wang, T. 2001. Nutrient removal from polluted river water by using constructed wetlands. *Bioresource Technology* 76: 131-135.

Kadlec, R.H. y Knight, R.L. 1996. Treatment Humedales. Crc Press, Florida.

King, J. K.; Harmon, S. M.; Fu, T. T. y Gladden, J. B. 2002. Mercury removal, methylmercury formation, and sulfate-reducing bacteria profiles. Humedale Mesocosms. *Chemosphere* 46: 859-870.

Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS. 1999. Sistemas de tratamiento de aguas servidas por medio de humedales artificiales. *En*: Estudios técnicos de sustitución aplicables al saneamiento de aguas servidas de pequeñas comunidades. Ed. Societé Quevecoise D´Assenissemento Des Aux - Ops – Oms – Centro Nacional Del Agua, Cenagua, Bogotá, D. C.

Perkins, J. y Hunter, C. 2000. Removal of enteric bacteria in a surface flow constructed Humedale in Yorkshire, England. *Wat. Res*. 34 (6): 1.941-1.947.

Reed, S.C.; Crites, R.W. y Middlebrooks, E. J. 1995. Humedale systems. Natural systems for waste management and treatment. 2a ed. Mcgraw-Hill. Nueva York. Pp. 173–284.

Romero, J. A.; Comin, F. A. y García, C. 1999. Restored humedales as filters to remove nitrogen. *Chemosphere* 39 (2): 323-332.

Scholz, M. 2003. Performance predictions of mature experimental constructed humedals which treat urban water receiving high loads of lead and copper. *Water Research* 37: 1.270–1.277

Scholz, M y Xu, J. 2002a. Comparison of constructed reed beds with different filter media and macrophytes treating urban stream water contaminated with lead and copper. *Ecological Engineering* 18: 385–390.

Scholz, M. y Xu, J. 2002b. Performance comparison of experimental constructed humedales with different filter media and macrophytes treating industrial wastewater contaminated with lead and copper. *Bioresource Technology* 83: 71–79.

White, J. S.; Bayley, S. E. y Curtis, P. I. 2000. Sediment storage of phosphorus in a northern prairie humedale receiving municipal and agro-industrial wastewater. *Ecological Engineering* 14 (2000): 127–138.

Wolverton, B. C.; Mc Donald, R. C. y Gordon, J. 1975a. Water hyacinths and alligator weeds for finals filtration of sewage. Nasa Technical Memorandum-X-72724, May. USA.

Wolverton, B. C. y Mc Donald, R. C. 1975b. Water hyacinths for upgrading sewage lagoons to meet advanced wastewater treatment standards Part I. Nasa Technical Memorandum-X-72729. Oct. USA.

Wolverton, B.C. y Mcdonald, R. C. 1978a. Nutritional composition of water hyacinths grown on domestic sewage. *Economic Botany* 32(4):363-370.

Wolverton, B.C.; Mcdonald, R. C. 1978b. Bioaccumulation and detection of trace levels of cadmium in aquatic systems. *Environmental Health Perspectives* 27: (7) 161-164.

<u>Elaborado por</u>

Miguelángel Bettín

Proyecto 4. Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica

Componente

Físico

Programa

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Nombre del proyecto

Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica

Justificación

Las diferentes estructuras que se proponen construir en el humedal para el manejo del agua requieren de un estricto control y mantenimiento, ya que estarán sometidas a descargas variables de agua y contaminantes que no se conocen con precisión.

Por lo tanto, es necesario operar, controlar y mantener, de forma adecuada, las estructuras a construir en aras de contar con un adecuado funcionamiento del humedal y evitar situaciones perjudiciales para el ecosistema.

Objetivo general

Mantener el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas construidas en el humedal.

Objetivos específicos

- Establecer períodos de limpieza de las estructuras hidráulicas construidas en el humedal.
- Operar de forma adecuada los sistemas de biotratamiento.
- Retirar sólidos flotantes de las rejillas del sistema.

Alcances

A continuación se señalan las labores que son necesarias realizar para la correcta operación y mantenimiento de las estructuras hidráulicas a construir en el humedal.

Mantenimiento, control y monitoreo de los sistemas de biotratamiento

El manejo de las estructuras requiere una eficiente utilización de personal e insumos a lo largo de la operación de los sistemas de biotratamiento.

Operar los sistemas de biotratamiento requiere del siguiente personal:

- Director
- Ingeniero residente
- Biólogo / Ecólogo
- 2 operarios

Control y monitoreo

El adecuado manejo de los sistemas de biotratamiento requiere un control sistemático de operación, bajo la responsabilidad del ingeniero residente.

El monitoreo del sistema es función tanto del ingeniero residente (aspectos hidráulicos y sanitarios) como del biólogo/ecólogo (crecimiento y buen desarrollo de la vegetación). La recopilación y análisis de datos debe registrarse sistemáticamente, con el fin de permitir un diagnóstico de las condiciones de tratamiento y la obtención de conclusiones y recomendaciones periódicas que permitan corregir problemas operativos y ajustar detalles de diseño y construcción.

Entrenamiento

El ingeniero residente deberá recibir entrenamiento previo antes de iniciar la operación del biotratamiento piloto en aspectos tales como:

- Manejo hidráulico del sistema piloto
- Criterios de diseño
- Naturaleza de las aguas afluentes
- Relaciones con la comunidad
- Programa de operación y mantenimiento

El biólogo/ecólogo deberá recibir entrenamiento previo a la operación del biotratamiento piloto en:

- Características biológicas del agua en tratamiento
- Características de la vegetación

Los operarios del sistema deberán ser en lo posible residentes del sector, con educación secundaria, capaz de llevar registros de información sobre los procesos de tratamiento.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es la mejor garantía de una buena operación de los sistemas de biotratamiento. A este respecto se prevé que diariamente se revise la operabilidad de las válvulas de control de flujo.

Un plan adecuado de mantenimiento incluirá:

- Inventario de repuestos
- Ilustrativos y catálogos de tubería y válvulas
- Presupuesto para mantenimiento

Relaciones con la comunidad

El director del sistema piloto es el responsable de las relaciones con la comunidad y sus representantes, para lo cual instruirá al ingeniero residente y al biólogo/ecólogo sobre las guías de procedimiento ante solicitudes o reclamos de la comunidad.

El ingeniero residente será responsable de la buena apariencia y conservación de los sistemas de biotratamiento y de la logística de desplazamiento diario de personal y equipo del sistema, minimizando riesgos de seguridad personal y pérdida de insumos propios de este sector de la ciudad.

La vigilancia del personal e infraestructura debe ser responsabilidad de la EAAB y la SDA, entidades que designarán el personal, la dotación suficiente y definirán la actitud adecuada ante la comunidad.

Muestreo y análisis

1) Frecuencia de muestreo

La frecuencia de muestreo será una función de la variabilidad esperada de las concentraciones de los parámetros. Entre menor sea el lapso transcurrido entre muestras, más precisa será la determinación del comportamiento de un parámetro con el tiempo. En el caso específico de muestras integradas, mientras mayor sea la frecuencia de toma, más representativa será la muestra final. El número adecuado de muestras deberá tener en cuenta el tipo de vertimiento y estará limitado por el costo de muestreo y la capacidad de operación del laboratorio.

Para la realización del monitoreo de los sistemas de biotratamiento se recomienda que los parámetros turbiedad, pH, temperatura y OD se tomen 2 veces al día y los correspondientes a aspectos fisicoquímicos y limnológicos se realicen bimensualmente.

2) Toma, preservación, identificación y manejo de las muestras

Para que no se presenten equivocaciones en el desarrollo de las labores de campo, deben prepararse órdenes de muestreo y análisis, en donde se especifique el número de muestras por punto, el tipo de muestras, los parámetros a medir en campo y los parámetros a determinar en el laboratorio. Para este efecto debe disponerse de formatos de muestreo/análisis que contendrán los datos básicos sobre las muestras a ser recolectadas (sitio, frecuencia, método de muestreo, etc.) y/o analizadas. La Tabla 13 presenta un formato típico de orden de muestreo/análisis.

Tabla 13. Formato tipo para orden de muestreo

SDA		Hoja _____	De _____
PROGRAMA DE MUESTREO DEL SISTEMAS DE BIOTRATAMIENTO HUMEDAL TIBANICA			
ORDEN DE MUESTREO / ANÁLISIS		Muestra No.	
Nombre o razón Social	_____	Registro No.	_____
Dirección	_____	Fecha de orden:	_____
Teléfono	_____	Ordenado por:	_____
Sitio de muestreo			
Instrucciones especiales	_____		
INSTRUCCIONES DE CAMPO			
Fecha	_____	Hora	_____
Volumen de la muestra	_____		
Tipo de muestra	_____	Caudal	_____
pH	_____	Temperatura	_____
Otros (explique)	_____		
Preservativos adicionales	_____	Responsable	_____
Observaciones:	_____		

Instrucciones para composición _____		
Entregada por: _____	Fecha _____	Hora _____
INSTRUCCIONES DE LABORATORIO Recibida por: _____	Fecha _____	Hora _____

3) Toma de las muestras

Para la toma de las muestras se deberán tener en cuenta el volumen necesario y el tipo de recipiente para el muestreo. El volumen de la muestra se establece de acuerdo con el parámetro o parámetros a ser determinados. En el caso de obtener una muestra para varias determinaciones se agruparán aquellos parámetros que requieran el mismo tipo de preservación. Según los parámetros a determinar se establece el material del recipiente que deberá contener a la muestra (plástico o vidrio).

4) Preservación de las muestras

Las muestras obtenidas en un programa determinado son el producto final de todas las actividades realizadas. Por esta razón su manejo y preservación demandan los máximos cuidados y precauciones.

El término preservación se refiere a la técnica destinada a evitar el deterioro de la muestra entre el momento de su obtención y el de su análisis. Dependiendo del parámetro a determinar se recomiendan técnicas diversas de preservación. Estas técnicas se orientan principalmente a:

- Retardar la actividad de los microorganismos.
- Impedir los cambios en la estructura química de los constituyentes, retardando la hidrólisis de los compuestos y complejos químicos.
- Disminuir la posibilidad de volatilización de algunos compuestos.

Las técnicas de preservación incluyen comúnmente la conservación a baja temperatura (4°C), la acidificación de la muestra (pH menor de 1) o una combinación de las dos. Algunas muestras como fluoruro o dureza no requieren de ningún tipo de preservación. Por otro lado, una muestra, aún en condiciones de preservación posee una vida útil de acuerdo al parámetro que puede variar desde un par de horas hasta varios meses.

5) Identificación de las muestras

Cada recipiente destinado a la recolección de una muestra deberá llevar una tarjeta de identificación que podrá presentarse de la siguiente forma:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	
Muestra No.	
Fecha	
Hora	
Punto muestreo	
Parámetros requeridos	
Recolectó	
Preservación	

Observaciones	

Los datos de la tarjeta deberán ser llenados con bolígrafo de tinta a prueba de agua. No deberá usarse lápiz ni estilógrafo.

Cada comisión de muestreo deberá llevar una libreta de registro donde se consignen datos básicos sobre las muestras, tales como número de muestra, razón social del establecimiento, fecha y hora del muestreo, caudal, tipo de muestra, tipo de aforo, características de campo (pH, temperatura) preservativos usados, etc.

6) Manejo de las muestras

Las actividades de recolección, preservación y transporte de las muestras hasta el laboratorio son responsabilidad directa del ingeniero residente. Igualmente debe supervisar el llenado de las libretas de registro y de la identificación de las muestras.

A partir de la llegada de las muestras al laboratorio, la responsabilidad de su manejo será competencia de esta sección.

7) Parámetros a muestrear

En los sistemas de biotratamiento, se harán monitoreos en campo y en laboratorio de diferentes parámetros. En campo, se monitoreará dos veces al día el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto. En laboratorio, bimensualmente se monitoreará pH, DQO, DBO, SST en el agua y plomo, N total y P total en el agua y en las plantas.

Metas

- Garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de biotratamiento.

Actividades

- Monitorear los niveles de contaminación de los efluentes y afluentes de los sistemas de biotratamiento.
- Hacer el mantenimiento de los sistemas de biotratamiento.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director del proyecto	3.500.000	0,3	12,0	3,6	12.600.000
1	Ingeniero residente	3.000.000	1,0	12,0	12,0	36.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	1,0	12,0	12,0	36.000.000
2	Operarios	800.00	1,0	12,0	12,0	9.600.000
Total costos personal						**84.600.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300.000	12,0	1,0	3.600.000
1	Herramientas	Un.	80.000	2,0	1,0	160.000
1	Dotación	Un.	200.000	8,0	1,0	1.600.000
1	Papelería, fotos	Un.	500.000	1,0	1,0	500.000
1	Seguros y transporte equipo	Un.	1.000.000	1,0	1,0	1.000.000
1	Equipo de muestreo	Un.	600.000	1,0	1,0	600.000

1	Elementos muestreo	Un.	250.000	1,0	1,0	250.000
1	Análisis de campo	Un.	2.100	730,0	1,0	1.533.000
1	Análisis de laboratorio	Un.	30.000	24,0	1,0	720.000
1	Vehículo + conductor	Global	2.900.000	12,0	1,0	34.800.000
1	Oficina	Global	600.000	12,0	1,0	7.200.000
Total otros costos directos						**51.963.000**
Costo básico						**139.563.000**
IVA (16%)						21.850.080
Valor Total						**158.413.080**

Cronograma general

Ítem	Descripción	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planeación	Inicial, continua												
Siembra/Cosecha	Inicial, discontinua												
Operación rutinaria	Continua												
Control operativo	Continuo												
Monitoreo	Diaria/quincenal												
Registros	Diario												
Entrenamiento	Inicial/final												
Mantenimiento preventivo	Semanal												
Relaciones comunidad	Inicial												
Plan de contingencia	Inicial, continuo												
Informe	Periódicos, final												

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la EAAB, en coordinación con la SDA.

En cuanto a las obras especificas, las correspondientes al sector de Bosa, deben ser ejecutadas por la zona 5 y las correspondientes a Soacha deben ser realizadas por la alcaldía del municipio y gerencia de Plan Maestro de la EAAB.

Indicadores

Indicadores ambientales

- Calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas: los parámetros turbiedad, pH, temperatura y OD se tomen 2 veces al día y los correspondientes a fisicoquímicos y aspectos limnológicos se realicen con una frecuencia bimensual

Indicador de gestión

- %Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por

Miguelángel Bettín

Proyecto 5. Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibaníca

Componente

Físico

Programa

Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Nombre del proyecto

Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibanica

Justificación

Las obras de drenaje propuestas a futuro para Soacha y Bosa, y las que actualmente se construyen, no tienen en cuenta el cuerpo de agua del Humedal Tibanica como amortiguador de crecientes o como receptor de alcantarillado pluvial, por el contrario las aguas de escorrentía son evacuadas rápidamente al Río Bogotá. En la actualidad, sólo existen cuatro entradas de aguas lluvias con diámetros menores a 30'' que no representan mayores caudales.

Las condiciones climáticas secas del humedal, implican que quitarle las aguas provenientes de la cuenca, traerá como consecuencia su próxima desaparición, ya que no se podrán cumplir los requerimientos hídricos para el mantenimiento de un ecosistema anfibio.

Además de los cuatro colectores que ingresan al humedal, existe un antiguo brazo del canal de Tibanica que ingresa al cuerpo de agua, el cual representa serios problemas en cuanto a la calidad del agua, pero aporta muy poco en cantidad.

De estos cinco aportantes hídricos principales, no se tiene información de niveles ni mucho menos de caudales, lo que hace imposible la estimación de hidrogramas de entrada para crecientes con distintos períodos de retorno ni la elaboración de un balance hídrico con información primaria. De igual forma, al ser la zona del humedal un área proclive a los asentamientos subnormales, las conexiones erradas tienen un gran peso sobre el caudal de los colectores, lo que les adiciona un componente imposible de estimar y que debe ser medido directamente.

Así mismo, debido a que como se ha mencionado anteriormente, la EAAB no ha tenido en cuenta al humedal como amortiguador de crecientes, no ha determinado su capacidad hidráulica, ni mucho menos calculado tránsito de crecientes en el mismo, lo que implica un desconocimiento completo de los máximos y mínimos de inundación del humedal.

Por lo tanto, para determinar la capacidad hidráulica del humedal, es necesario monitorear durante un lapso prudencial de tiempo, sus entradas y salidas de agua, para de esta forma calcular los hidrogramas de entrada y salida y así transitar las crecientes con distinto período de retorno.

Marco conceptual

El agua se constituye en el elemento primordial de un humedal y eventos de déficit hídrico pueden alterar por completo el funcionamiento del ecosistema, por lo que resulta

importante determinar, con base en datos reales medidos en el humedal, la probabilidad de que se presenten dichos eventos de escasez de agua y, de acuerdo con los resultados, plantear o ajustar las medidas de contingencia.

En principio, un humedal debe ser autosostenible, es decir, que su cuenca de drenaje aporte los volúmenes de agua que requiere para su subsistencia.

El balance hídrico es la aplicación de la ecuación de continuidad a las variables que intervienen en el ciclo hidrológico y en forma general se representa como:

$$I = O + \Delta S$$

Donde,

I = Volumen de agua que entra a la zona en el período analizado, por lluvia directa, escorrentía superficial desde zonas vecinas y aportes subterráneos.

O = Volumen de agua que sale de la zona hacia la atmósfera o hacia zonas vecinas.

ΔS = Cambio en los almacenamientos superficiales y subterráneos.

En consecuencia, el monitoreo de las variables hidrológicas del Humedal Tibanica se concreta en medir:

- Precipitación directa mediante una serie de pluviómetros o pluviógrafos.
- Evaporación mediante evaporímetros, con el fin de estimar la evapotranspiración.
- Niveles de agua en las entregas de los principales afluentes, mediante reglillas o limnímetros, para inferir el volumen que ingresa por escorrentía de la cuenca.
- Niveles en las diferentes cubetas que conforman el humedal, mediante miras, para que, con el conocimiento topográfico, se pueda establecer el cambio en el almacenamiento.

Una de las funciones principales de los ríos y corrientes superficiales es el transporte de los sedimentos que produce su cuenca de drenaje; la cuenca del humedal no es la excepción, por lo que al sistema llegan partículas sólidas en suspensión, con una carga que se desconoce y que resulta importante estimar mediante datos tomados en los humedales.

Objetivos

- Registrar las variables hidrológicas del Humedal Tibanica.
- Conocer la variación temporal de los diferentes parámetros hidrológicos, información a partir de la cual puede establecerse el balance hídrico del Humedal Tibanica.
- Establecer un modelo de transporte de sólidos en suspensión que ingresan y que pueden ser retenidos en el sistema.

Metodología

Deberá instalarse un pluviómetro o pluviógrafo y un evaporímetro en inmediaciones del Humedal Tibanica, en donde se mida la precipitación y evaporación que se presenta en la zona del humedal. Además se instalarán miras en el Humedal Tibanica, mediante las cuales se conocerá el nivel del agua en sitios estratégicos de los cuerpos de agua permanentes, en las entregas de los principales afluentes y en la salida del humedal.

Los registros serán analizados para determinar rangos de variación, valores medios diarios y mensuales, y valores extremos. Los datos de precipitación y evaporación registrados en la futura estación Humedal Tibanica serán comparados con los datos registrados en las estaciones estación Bosa Barreno y Las Huertas con el propósito de determinar el grado de correlación entre los valores registrados. A partir de la evaporación medida se estimará la evapotranspiración que se presenta en el humedal.

Con base en aforos de caudal, se determinarán las relaciones caudal vs. nivel, mediante las cuales se estimará el aporte de los afluentes al sistema y su variación temporal. Con los datos registrados se establecerá el balance hídrico real del sistema durante el periodo de registro.

Las estimaciones de sólidos permitirán realizar predicciones en cuanto al volumen de sedimentos que serán retenidos en el humedal en un año, o un periodo determinado, de mantenerse la tendencia registrada.

Todo lo anterior permitirá un conocimiento más cercano del funcionamiento hidrológico del sistema, con base en el cual podrán emitirse las recomendaciones de manejo pertinentes.

Cronograma de actividades

Actividad	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Mes 14	Mes 16	Mes 18	Mes 20	Mes 22	Mes 24
Adquisición e instalación de estación climatológica												
Instalación de miras en el sistema												
Calibración Nivel-Caudal												
Procesamiento de información de estación y miras												
Comparación de registros con estaciones cercanas												
Desarrollo del modelo hidráulico												
Informe final												

Costos del proyecto

Costos directos de personal			
Cargo	**Sueldo ($)**	**Dedicación total meses**	**Valor ($)**
Director proyecto	4.000.000	6	24.000.000
Hidrogeólogo	3.000.000	6	18.000.000
Ingeniero auxiliar	2.000.000	12	24.000.000
Otros costos directos			
Descripción	**Costo unitario ($)**	**Cantidad**	**Valor ($)**
Papelería	2.000.000	1	2.000.000
Gastos en campo (Transporte, equipos, imprevistos)	50.000	24	1.200.000

Lectores miras comunidad	800.000	1	800.000
Freatímetros de 6m de profundidad	800.000	6	4.800.000
Total costos directos de personal			**66.000.000**
Total otros costos directos			**8.800.000**
Valor total			**74.800.000**

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en coordinación con la SDA.

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de gestión. El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.

Bibliografía

Chow, V.; Maidment, D. y Mays, L. 1987. Applied Hydrology. McGraw-Hill, Inc. New York, USA.

Elaborado por

Miguelángel Bettín

Proyecto 6. Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica

Justificación

De acuerdo a la síntesis del diagnóstico biofísico que se presenta en la zonificación ambiental del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, en el hábitat acuático, los juncos *Schoenoplectus californicus* son la especie más abundante; también sobresalen el helecho de agua *Azolla filiculoides*, buchón de agua *Eichhornia crassipes*, lenteja de agua *Lemna sp*., cuya abundancia ha disminuido en los últimos 5 años, y buchón *Limnobium laevigatum*. En zonas inundadas crecen la gramínea *Polygonum monspeliensis*, las hierbas *Cotula coronopifolia* e *Hydrocotyle ranunculoides*; la presencia de *C. coronopifolia* permite inferir la presencia de áreas fuertemente salinizadas en el humedal.

El Humedal Tibanica se caracteriza por poseer aguas duras, propias de ambientes que contienen altas cantidades de sedimentos, principalmente de naturaleza inorgánica, los cuales, al parecer, afectan más al humedal que aquellos de naturaleza orgánica (según los valores de nitrógeno total y nitratos). También posee una alta concentración de sales y conductividad eléctrica. La turbidez es elevada debido a la gran cantidad de sólidos (totales, en suspensión y disueltos), lo que sugiere poca mezcla vertical del cuerpo de agua. En consecuencia, la transparencia y límite de la capa fótica y nivel de compensación de la luz son bajos, lo que limita el establecimiento de los productores primarios. Los valores encontrados para la DQO y DBO corresponden a valores promedio de algunos otros humedales de la Sabana de Bogotá; en el fondo se presenta anoxia. Se aprecian altos contenidos tanto de coliformes fecales como de coliformes totales, lo que evidencia un nivel muy alto de contaminación por materias fecales aportadas por el Río Claro y las redes de desagüe de aguas lluvias que desembocan en el humedal.

En la comunidad planctónica se observa una baja diversidad, se registraron 40 especies de fitoplancton correspondientes a 9 géneros, en su mayoría cianobacterias, las cuales poseen una alta tolerancia a condiciones ambientales adversas, seguidas por clorófitas, diatomeas y euglenófitas. En el zooplancton, por su parte, se encontraron especies de rotíferos, cladóceros, copépodos, rhizopodos y ciliados. La estructura trófica es muy sencilla y predomina la vía detrítica, los grandes depredadores como larvas de insectos, peces y renacuajos no se observan y posiblemente no se encuentran en el cuerpo de agua debido al alto contenido de sustancias orgánicas e inorgánicas provenientes de las aguas residuales que ingresan al humedal.

En el bentos se observa un alto contenido de materia orgánica, en algunos sectores se evidencian raíces de gramíneas, con presencia de arenas y arcillas. Sólo se observaron vivos unos pocos anélidos (*Tubifex cf. tubifex*), los demás organismos, al parecer,

provienen de otros lugares y no son habitantes del bentos, lo cual sugiere que el bentos presenta un alto nivel de anoxia.

En el Humedal Tibanica predomina, a nivel trófico, la vía detrítica, propiciada por el elevado ingreso de materiales orgánicos; las fluctuaciones de las concentraciones de oxígeno pasan de sobresaturación en la zona fótica a casi anoxia en el fondo del cuerpo de agua. Los consumidores de primer orden están representados fundamentalmente por flagelados heterótrofos y ciliados micrófagos, principales responsables de la eliminación de bacterias dispersas y flagelados. La materia en forma de biomasa y la energía fluyen hacia niveles tróficos superiores, donde aparecen los carnívoros (otros ciliados) que constituyen los consumidores de segundo orden. El último nivel de la red de alimentos lo conforman pequeños metazoos, que para su aparición necesitan de los microorganismos de niveles tróficos inferiores y de un tiempo de retención acorde a su velocidad de reproducción. Parte de la materia orgánica procedente de las células muertas (animales, vegetales, hongos y bacterias) se incorpora de nuevo al ecosistema en forma de nutrientes.

Se requiere reconstruir la estructura trófica del complejo de ecosistemas acuático y litoral en Tibanica, de modo que cumpla una función de amortiguamiento y genere nuevos biotopos que permitan la conservación de la diversidad biológica.

Por otra parte, el Humedal Tibanica fue declarado en estado de prevención o alerta amarilla por el decreto 203 del 3 de julio de 2003, para atender la emergencia ambiental que se manifestaba en la afectación del cuerpo hídrico y zona de ronda por actividades antrópicas, y alteración de las comunidades bióticas en estructura y composición, que en última instancia, generan deterioro del ecosistema. A nivel socioeconómico, se señalaba que el humedal está en una zona con algunos asentamientos subnormales que fueron poblados de forma ilegal, cuyas condiciones ambientales son en muchos casos precarias.

Las condiciones anteriormente descritas explican la importancia de llevar a cabo la restauración (recuperación) de Tibanica, que conlleve a la reconstrucción de la estructura trófica, diversificación de hábitat, incremento de la oferta de alimento y aumento de la diversidad biológica.

Objetivo general

Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica, para su mantenimiento como parte de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Objetivos específicos

- Incrementar la diversidad vegetal en el ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica, tanto en especies como tipos fisionómicos.
- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitat y fuentes de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema acuático del Humedal Tibanica.
- Conformar y estabilizar distintas franjas de vegetación propias del litoral de humedal, previniendo la aceleración de los procesos de colmatación y terrificación.

Alcances

La restauración es el restablecimiento artificial total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas, la cual debe lograr, con las actividades a desarrollar en este proyecto, la rehabilitación del ecosistema acuático a un

estado a partir del cual pueden continuar regenerándose por sí mismo en un tiempo acorde a los objetivos de manejo.

La recuperación, que constituye una de las posibles finalidades de la restauración ecológica, busca el restablecimiento de una o varias funciones del ecosistema, las cuales se han perdido como resultado de alteraciones profundas (degradación) en su estructura y procesos (SDA, 2004). El proceso de recuperación del ecosistema acuático de Tibanica, en general, debe entenderse como de mediano a largo plazo, con primeros resultados en 4 o 5 años y otros hasta dentro de 20 años. La recuperación de la cubierta vegetal es prioritaria y se requiere que esté consolidada para reintroducir la fauna en una etapa posterior.

Como condiciones previas para la realización de este proyecto, se requiere llevar a cabo el proyecto de adecuación morfológica, en especial las actividades de remoción de sedimentos orgánicos ricos en nutrientes y sustancias tóxicas, mejoramiento de la calidad del agua, adecuación batimétrica del humedal y construcción de islotes al interior del cuerpo de agua. De igual forma, es indispensable la adecuación morfológica del litoral, tanto de las pendientes como de la línea litoral; así como el mejoramiento de la calidad del agua del humedal (ver proyectos de adecuación morfológica del humedal, adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial y diseño y construcción de sistemas de biofiltro). Así mismo, dado que en el litoral del Humedal Tibanica se encuentra una cantidad no despreciable de pasto kikuyo, que es una de las principales especies invasivas del humedal e impide el desarrollo de vegetación natural en la interfase tierra-agua, es indispensable que esta especie sea removida para permitir la colonización efectiva de vegetación nativa.

El presente proyecto tiene como finalidad facilitar la recuperación del ecosistema acuático a partir del diseño de los tratamientos de restauración y siembra de especies vegetales al interior del cuerpo de agua en dos tipos de ambientes: islotes y zona permanentemente inundada. Es importante resaltar que, dado que la restauración natural no basta para lograr una recuperación suficiente, se debe complementar con introducciones controladas, extracciones selectivas y manejo físico de los sustratos; estas acciones se abordan en los proyectos de mantenimiento hídrico y sistema de mantenimiento de los ecosistemas del humedal. Los atributos estructurales que se busca recuperar son la composición y diversidad de las comunidades vegetales del humedal, las cuales se encuentran presentes en los islotes y litoral.

El proyecto tiene una duración de 4 años, comienza en el segundo año de ejecución del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, una vez haya comenzado la adecuación morfológica de los islotes y el litoral, se haya garantizado un flujo de agua suficiente para compensar pérdidas por evapotranspiración permitiendo fluctuaciones estacionales y se haya mejorado la calidad del agua. Con relación a la introducción de fauna, ésta supera los alcances del proyecto y puede llevarse a cabo dentro de 15 a 20 años a partir del momento de implementación del Plan de Manejo Ambiental del humedal; se debe plantear *a posteriori* de acuerdo a los resultados de los proyectos de recuperación de la comunidad vegetal del ecosistema acuático.

Las diferentes intervenciones que se proponen deben ser realizadas de manera gradual y con la posibilidad de hacer ajustes en la medida que los indicadores muestren si los resultados esperados se están logrando o no. La importancia de realizar la intervención por fases se sustenta en que:

- No se debe afectar la totalidad del humedal por el impacto que se causaría sobre la fauna y flora del humedal.

- Debe dejarse un tiempo para recuperar el humedal del impacto causado y monitorear los efectos y mejorar la intervención para la fase siguiente.

A nivel temporal y espacial, la revegetalización comienza por la zona 1 en el primer año, seguida por la 2 y 4 en el segundo año y finalmente la 3 en el tercero; en el cuarto año, una vez se elimine el carreteable, se adecuarán los islotes en los fragmentos del mismo que se destinen a este fin.

Figura 11 Zonas de intervención del Humedal Tibanica.

Revegetalización de islotes

La conformación y mantenimiento de los islotes busca aumentar la oferta de hábitat, alimento, sitios de anidación, reproducción o refugio, así como incrementar la diversidad biológica y riqueza paisajística. Estos islotes son de especial importancia porque permiten condicionar espacios para uso exclusivo de la fauna silvestre, aislados de los disturbios ocasionados por la actividad humana. Para la construcción de estos islotes se proponen los siguientes lineamientos y características técnicas, de acuerdo a la estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos y al protocolo de restauración de humedales:

- En la etapa inicial, no deben construirse en zonas importantes para la fauna (en el caso de Tibanica, se propone iniciar por la zona 1 que es la más deteriorada y culminar por la 3 donde se encuentran actualmente los sitios de anidación de avifauna)

- Se deben localizar al interior del cuerpo de agua del humedal, en la zona más amplia, alejados de los litorales (al menos 10 m desde el borde del islote al borde de crecimiento de vegetación acuática en el litoral)
- El material para la construcción de la base física deber provenir del propio humedal (remoción de sedimentos o rellenos no contaminados)
- La superficie individual de cada islote debe ser inferior a 1 ha o deben tener una densidad de 10 islotes por ha, con el fin de constituir un espacio amplio para la anidación de avifauna
- Se deben distribuir irregularmente en el humedal
- Deben ser de forma elipsoidal (es preferible a una forma circular)
- Deben tener un perímetro irregular y pendiente suave para permitir la consolidación de playas, procesos temporales de inundación y establecimiento de vegetación semiacuática
- En conjunto, el área cubierta por los islotes no debe superar el 2% del área total del humedal. Se propone que el área que pueden cubrir en Tibanica es de 0,4-0,5 has
- Restauración natural para el repoblamiento de los bordes y zonas temporal o permanentemente inundadas
- Se debe realizar revegetalización con especies de flora nativa local

Una vez se hayan adecuado morfológicamente los islotes, se deben plantar las “especies nodrizas” que proveen sombra, aumentan la cantidad de materia orgánica por aporte de hojarasca y previenen la invasión de especies no deseables, especialmente pastos heliófilos.

Con relación al diseño de los islotes, el Protocolo de Recuperación de Humedales bogotanos presenta dos propuestas para la distribución de las especies: (i) establecimiento de una zona de protección juncoide en la dirección principal del flujo de agua, para el establecimiento de praderas emergentes de herbáceas y graminoides y (ii) presencia de un árbol o arbusto de *Salix humboldtiana* o *Baccharis alterniflora*, rodeado de praderas de formas graminoides y herbáceas con distribución irregular.

Figura 12 Propuestas de la distribución vegetal en un islote (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005)

Para la siembra de las semillas es importante conocer las condiciones específicas de germinación, así como la tasa de crecimiento. Con el fin de proveer el material biótico para la recuperación por dispersión o incremento del banco de semillas y/o propágulos, se recogen las semillas (justo en su madurez) de plantas establecidas en el humedal, se toman de los bancos donadores de semillas (áreas donde se removió una sección superficial del suelo que aloja semillas, bulbos, raíces y otro tipo de propágulos).

El material vegetal de especies nativas acuáticas que no estén presentes en el humedal se puede obtener por alguna de las siguientes alternativas o una combinación de ellas:

- Alterativa 1. Traer material de especies nativas vegetales que se quieran introducir y colocarlas en condiciones para su crecimiento y posterior siembra, tenerlas en cuarentena, retirando la mayor cantidad de sedimentos para eliminar posibles patógenos o plagas que estén en sus sitios de origen.
- Alternativa 2. Cosechar semilla de las especies nativas vegetales a introducir, colocarlas en condiciones de crecimiento e iniciar el cultivo.
- Alternativa 3. Multiplicación por vía de cultivo de meristemos, lo cual garantiza que el material vegetal esté libre de patógenos y enfermedades.

Revegetalización de la zona permanentemente inundada

La zona permanentemente inundada incluye varios tipos estructurales de vegetación, algunos de los cuales están ausentes en la actualidad en Tibanica; cuyo desarrollo está condicionado por la transparencia del agua de la cual depende el crecimiento y actividad fotosintética de las especies vegetales y, por tanto, requiere la adecuación y mantenimiento hídrico del humedal. Las especies que pueden ser empleadas, de acuerdo a los tipos estructurales se presentan en la Tabla 14. No obstante, la selección de las especies debe ser resultado del trabajo adelantado por el equipo consultor de este

proyecto; las especies existentes en la actualidad constituyen la línea base o sistema de referencia para la definición de los tratamientos específicos de restauración.

Tabla 14 Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera enraizada sumergida	*Potamogeton paramoanus* *Myriophyllum aquaticum* *Egeria densa* *Callitriche heterophylla*
Pradera errante emergida	*Azolla filiculoides** *Lemna gibba** *Spirodela intermedia* *Limnobium laevigatum**
Pradera errante sumergida	*Wolffia columbiana,* *Wolffiella lingulata* *Wolffiella oblonga* *Wolffiella welwitschii* *Utricularia sp.*

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Nota: (*) especies presentes en la actualidad en el Humedal Tibanica según diagnóstico del PMA.

En la adecuación morfológica del humedal y la posterior siembra de las especies vegetales es importante que se posibilite un máximo de diversidad de hábitat para el desarrollo de los diferentes tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática; en el caso específico de la zona permanentemente inundada, interesa en lo fundamental la vegetación acuática propiamente dicha que puede ser enraizada sumergida, errante emergida o errante sumergida (Figura 13).

Figura 13 Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998)

Revegetalización del litoral

La selección de especies se realiza teniendo en cuenta como criterios las características morfológicas de las especies y sus funciones como alimento y hábitat para fauna (principalmente aves y pequeños mamíferos), y como inductores para el proceso de sucesión; así como, la vegetación existente en la actualidad. Las especies que se pueden sembrar se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15 Especies para revegetalizar la zona litoral

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera emergente graminoide Pradera flotante graminoide	*Typha dominguensis* *Cyperus rufus* *Carex lurida* *Glyceria septentiornalis*

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera emergente juncoide Pradera flotante juncoide	*Schoenoplectus californicus** *Juncus effusus** *Eleocharis spp.** *Equisetum bogotense*
Pradera emergente herbácea Pradera flotante herbácea	*Rumex conglomeratus** *Polygonum hidropiperoides** *Polygonum segetum* *Polygonum punctatum* *Cotula coronopifolia** *Bidens laevis** *Ludwigia peploides* *Ludwigia palustris*
Pradera enraizada de hojas flotantes	*Marsilea ancylopoda* *Hydrocotyle ranunculoides*

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Nota: (*) especies presentes en la actualidad en el Humedal Tibanica según diagnóstico del PMA.

Con relación a los tipos de vegetación, interesan fundamentalmente para la zona litoral las praderas emergentes y flotantes graminoides, emergentes y flotantes juncoides, emergentes y flotantes herbáceas y enraizadas de hojas flotantes (Figura 13), aunque teniendo en cuenta los tipos existentes en Tibanica en la actualidad.

Metas

- Praderas errantes emergentes consolidadas en la zona de inundación permanente en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años
- Praderas juncoides emergentes y flotantes consolidadas en el litoral en un 30% en 2 años y en un 70% en 4 años
- Praderas herbáceas emergentes y flotantes consolidadas en el litoral en un 30% en 2 años y en un 70% en 4 años
- Oferta de hábitat y alimento generada a través de la consolidación de las praderas con diferentes patrones estructurales y composición de especies en un 50% en 4 años

Actividades

1. Definición de tratamientos[3] de restauración, a partir de dos actividades específicas: la selección de especies y el diseño de los arreglos florísticos.
   a) La selección de especies se realiza teniendo en cuenta como criterios las especies existentes en la actualidad, tipos de hábitat presentes que están asociados con los requerimientos específicos de saturación de agua y condiciones morfológicas del suelo; así como el objetivo de incrementar la diversidad al incluir especies que no se encuentran ahora, y cumplir los requerimientos de alimento y hábitat para fauna (principalmente aves y pequeños mamíferos).
   b) El diseño de los arreglos florísticos define la forma de distribución de las especies en el área, la distancia entre ellas y la época de la siembra.

[3] Los tratamientos son las acciones de restauración, cuya aplicación depende de las condiciones específicas de alteración o deterioro del humedal.

2. Revegetalización de los islotes: incluye la siembra, manejo de bancos de semillas y propágulos, promoción de la regeneración natural de vegetación acuática y semiacuática.
3. Revegetalización en la zona de inundación permanente: en sitios relativamente protegidos del flujo de agua, se colocan secciones de vegetación de praderas enraizadas sumergidas, errantes sumergidas y errantes emergidas, de modo que puedan colonizar efectivamente parte del espejo de agua.
4. Revegetalización del litoral: debe realizarse en forma inmediata al descapote del suelo para evitar que el kikuyo crezca y domine de nuevo el ambiente terrestre; se busca lograr reconstruir un perfil de vegetación donde estén representados los diferentes tipos estructurales de vegetación litoral y de bosque inundable.
5. Actualización de la cartografía: el mapa de cobertura y uso del Humedal Tibanica, en su componente del ecosistema acuático, debe actualizarse para espacializar los islotes presentes y áreas de siembra de la vegetación en la zona de inundación permanente.

   Para el análisis de la información colectada y la generación de cartografía se deben utilizar softwares compatibles con los existentes en la SDA.
6. Actividades participativas: se realizarán como mínimo 3 talleres de participación comunitaria para dar a conocer la metodología, resultados y requerimientos por parte de la comunidad en desarrollo del proyecto; estos deben realizarse al comenzar el proyecto (mes 4 o 5), en la mitad y al finalizar.
7. Elaboración de informes: en el cuarto mes de actividades se presentará un informe sobre la metodología que se empleará en el proyecto y los tratamientos de restauración definidos. Se presentarán informes semestrales de los resultados del proyecto, correspondientes a las fases de revegetalización, e informes de actividades. Al final del proyecto se debe elaborar un documento que constituya un protocolo de restauración para ecosistemas acuáticos de humedal, que incluya los métodos empleados, puntos críticos en el proceso, aciertos y desaciertos.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,5	48	24	84.000.000
1	Biólogo o Ecólogo	3.000.000	0,5	48	24	72.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	1	6	6	18.000.000
1	Sociólogo	3.000.000	0,5	6	3	9.000.000
1	Asistente campo	700.000	0,5	48	24	16.800.000
Total costos personal						**199.800.000**

Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Revegetalización islotes	Global				1.000.000.000
1	Revegetalización zona de inundación permanente	Global				1.000.000.000
1	Revegetalización litoral	Global				1.000.000.000
1	Materiales y suministros	Global				700.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	420.000

COSTOS DEL PROYECTO						
1	Transporte	Global				700.000
Total otros costos directos						**3.001.820.000**
Costo básico						**3.201.620.000**
IVA (16% otros costos directos)						480.291.200
AIU (20% costo básico)						640.324.000
Valor Total						**4.322.235.200**

Costos por años

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Costos directos de personal					
Director proyecto	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	84.000.000
Biólogo o Ecólogo	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	72.000.000
Profesional SIG				18.000.000	18.000.000
Sociólogo	3.000.000	3.000.000		3.000.000	9.000.000
Asistente campo	4.200.000	4.200.000	4.200.000	4.200.000	16.800.000
Total costos directos de personal	**46.200.000**	**46.200.000**	**43.200.000**	**64.200.000**	**199.800.000**
Otros costos directos					
Revegetalización islotes	250.000.000	250.000.000	250.000.000	250.000.000	1.000.000.000
Revegetalización zona de inundación permanente	250.000.000	250.000.000	250.000.000	250.000.000	1.000.000.000
Revegetalización litoral	250.000.000	250.000.000	250.000.000	250.000.000	1.000.000.000
Materiales y suministros	175.000	175.000	175.000	175.000	700.000
Impresos	105.000	105.000	105.000	105.000	420.000
Transporte	175.000	175.000	175.000	175.000	700.000
Total otros costos directos	**750,455,000**	**750,455,000**	**750,455,000**	**750,455,000**	**3.001.820.000**
Costo básico	796.655.000	796.655.000	793.655.000	814.655.000	3.201.620.000
IVA (16% otros costos directos)	120.072.800	120.072.800	120.072.800	120.072.800	480.291.200
AIU (20% costo básico)	159.331.000	159.331.000	158.731.000	162.931.000	640.324.000
Total	**1.076.058.800**	**1.076.058.800**	**1.072.458.800**	**1.097.658.800**	**4.322.235.200**

Cronograma general

En la siguiente tabla se presenta el cronograma general del proyecto, articulado a los primeros cuatro años de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, indicando el tiempo de inicio y la duración de las actividades en trimestres.

Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	4	7	10	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Diseño de tratamientos de restauración	■															
Adecuación morfológica de los islotes	■	■			■	■	■		■	■						
Adecuación morfológica del litoral	■	■			■	■	■		■	■						
Revegetalización islotes zona 1		■	■													
Revegetalización del litoral zona 1			■	■												
Revegetalización islotes zonas 2 y 4						■	■									
Revegetalización del litoral zonas 2 y 4							■	■								
Revegetalización islotes zona 3										■	■					
Revegetalización del litoral zona 3											■	■				

Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	4	7	10	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Revegetalización en la zona de inundación permanente																
Actualización de la cartografía																
Actividades participativas																
Elaboración de informes		M4	M7	M11	M14	M17	M20	M22	M25	M28	M31	M34	M37	M40	M43	M48

Nota: Los meses deben entenderse como períodos de tiempo, así: 1 corresponde a los meses 1 a 3, 4 a los meses 4 a 6 y así sucesivamente. Las actividades en itálica no se adelantan en este proyecto, pero se incluyen en el cronograma como marco de referencia. En la elaboración de los informes, se señala el mes en el cual se deben presentar.

Ejecutores

SDA y EAAB

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie del humedal cubierta por praderas errantes emergentes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
- Superficie de los islotes del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
- Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
- Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
- Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
- Composición de comunidades de vegetación acuática de zona de inundación permanente, litoral e islotes: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
- Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año)
- Composición de comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
- Composición de comunidades de perifiton: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).

Indicadores de gestión

- Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)
- Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria (año)
- Nivel de participación en planificación y ejecución del proyecto (personas/nivel/año)
- Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)

Referencias Bibliográficas

Conservación Internacional Colombia. 2001. Estrategia general para la restauración Ecológica de los humedales bogotanos. EAAB. Bogotá Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental.

SDA – Fundación Bachaqueros. 2000. Protocolo distrital de restauración ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA, Fundación Estación Biológica Bachaqueros. Bogotá. 288p.

DAMA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

DAMA. 2005. Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos. Componente Limnología.

Jarro-Fajardo, E.C. - SDA. 2004. Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente SDA. Bogotá. 88p.

Ponce de León, E. (*editora*). 2000. Memorias del Seminario de restauración ecológica y reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fundación Friederich Ebert de Colombia FESCOL, Foro Nacional Ambiental y GTZ. 2 y 3 de diciembre de 1999. Bogotá. 385p.

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Proyecto 7. Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica

Justificación

Tibanica está ubicado en la localidad de Bosa, al sur de la ciudad de Bogotá, en una de las zonas más frías (temperatura media de 12,9ºC) y secas (precipitación media anual de 630,2 mm) de la ciudad, con humedad relativa media a alta (promedio de 79,8%); aunque los vientos son de baja velocidad (media anual 1,8 m/s) permiten la mezcla de agua, al menos en las capas superficiales. La evapotranspiración (media anual de 510,2mm) en el humedal es relativamente baja con respecto a la Sabana de Bogotá, lo cual se debe básicamente al bajo brillo solar (media de 4,4 horas) y alta nubosidad (4-5 octavos) de la zona.

Los suelos del Humedal Tibanica pertenecen a la asociación RMO, en la cual predominan los suelos Aeríc Epiaquents típicos de zonas inundables con periodos cortos de aireación, caracterizados por su alcalinidad, poca profundidad y saturación de humedad. El perfil del suelo presenta un horizonte A. perturbado por actividad antrópica, B. inexistente, C.g1 carente de estructura (estructura masiva) y Cg2. saturado de agua. En general, se aprecia gran cantidad de agua en todo el perfil a causa del drenaje deficiente. Son suelos alcalinos, sin influencia de carbonatos de calcio, actividad biológica reducida y ausencia de cenizas volcánicas. Los suelos actuales han sido transformados por el depósito de basuras, rellenos de materiales de construcción y de marmolerías, por lo que los suelos naturales se encuentran sepultados.

La cobertura vegetal del hábitat terrestre del Humedal Tibanica está compuesta en su mayoría por herbáceas, con algunos arbustos y árboles (principalmente eucaliptos). En las zonas secas rellenadas por escombros predomina el pasto kikuyo *Pennisetum clandestinun* acompañado por otras especies como botoncillo (*Bidens laevis*), junco (*Schoenoplectus californicus*), cortadera (*Cyperus sp*.), diente de león (*Taraxacum officinalis*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y carretón (*Trifolium virginianum*). En la actualidad, estas zonas del humedal son usadas como receptor de escombros, basuras y sitio de reciclaje de basuras, territorio libre para el acceso de perros, lugar para arrojar cadáveres de animales y vivienda de habitantes de la calle y campo de fútbol.

Tibanica posee un potencial faunístico importante, en especial, para la avifauna, favorecido por la estructura de la vegetación acuática y la presencia de una extensión considerable de juncales dominados por *S. californicus* que se encuentran rodeando el cuerpo de agua y en islotes al interior del mismo (7,67 has, 11,70%). No obstante, la fauna terrestre presente en el humedal es muy escasa, no hay evidencias de la presencia de reptiles y anfibios. Entre los mamíferos, los roedores son los únicos de los cuales se

lograron avistamientos, géneros *Rattus* y *Mus*, aunque en estudios previos se reportaban ejemplares de otros órdenes (p.ej. el murciélago florívoro *Anoura geoffroyi*, la comadreja *Mustela frenata*, la chucha de oreja blanca *Didelphys albiventris* y el curí *Cavia porcellus*). Los hábitat para la fauna, en general, están muy degradados; a esta condición se suma la presencia de perros y de cazadores de cauchera.

Las zonas de ronda, de manejo y preservación ambiental están fuertemente transformadas y presentan conflictos de uso, pues son empleadas como zona de vivienda, depósito de basuras, escombros y lugar para delinquir, lo cual, en parte, es propiciado por la débil delimitación, falta de señalización que denote el carácter de Tibanica como área protegida del Distrito Capital y ausencia de autoridad que realice control y vigilancia permanente. En la parte norte de la zona de ronda se encuentran las viviendas que están siendo adquiridas en el marco del proyecto reasentamientos de la EAAB; sin embargo, hacia el norte está proyectada la continuación de la Avenida Ciudad de Cali que desembocaría en la Avenida Circunvalar del Sur (antigua Avenida Terreros). Al occidente, contiguo al humedal, se encuentra un jarillón que lo separa del Canal Tibanica, en el cual se han depositado materiales de construcción sin los procedimientos técnicos adecuados, por lo que el jarillón es muy inestable; al otro lado del canal se encuentran fincas y parte del área inundable Potrero Grande. Al sur, se encuentra una zona ocupada por recicladores que lo usan como bodega y lugar de procesamiento de su material, y parte de la Alameda El Porvenir que se encuentra interrumpida en un área con conflictos de propiedad. Al occidente, se encuentra una zona no inundable rellenada con escombros, que se emplea como área de recreación activa; es una zona que corresponde a zonas de cesión que deben ser entregadas a la Defensoría del Espacio Público, la cual ha sido rellenada con escombros y la Alameda El Porvenir que, en algunos puntos se encuentra dentro de la zona de ronda.

Por otra parte, el Humedal Tibanica fue declarado en estado de prevención o alerta amarilla por el decreto 203 del 3 de julio de 2003, para atender la emergencia ambiental del mismo que se manifestaba en la afectación del cuerpo hídrico y zona de ronda por actividades antrópicas, y alteración de las comunidades bióticas en estructura y composición, que en última instancia, generan deterioro del ecosistema. A nivel socioeconómico, se señala que el humedal está en una zona con algunos asentamientos subnormales que fueron poblados de forma ilegal, cuyas condiciones ambientales son en muchos casos precarias.

Las condiciones anteriormente descritas explican la importancia de llevar a cabo la restauración (recuperación) de Tibanica, que conlleve a la reconstrucción de la estructura trófica, diversificación de hábitat, incremento de la oferta de alimento y aumento de la diversidad biológica.

Objetivo general

Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica, para su mantenimiento como parte de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Objetivos específicos

- Incrementar la diversidad vegetal en el ecosistema terrestre del Humedal Tibanica, tanto en especies como tipos fisionómicos.
- Propiciar condiciones para iniciar un proceso de sucesión de comunidades vegetales que derive en la conformación de ecosistemas terrestres de humedal de etapas serales tardías.

- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitat y fuentes de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema terrestre del Humedal Tibanica.
- Conformar distintas franjas de vegetación terrestre según los usos de conservación, recreación pasiva y educación ambiental.

Alcances

La restauración es el restablecimiento artificial total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas, la cual debe lograr, con las actividades a desarrollar en este proyecto, la rehabilitación del ecosistema terrestre a un estado a partir del cual pueda continuar regenerándose por sí mismo en un tiempo acorde a los objetivos de manejo.

La recuperación, que constituye una de las posibles finalidades de la restauración ecológica, busca el restablecimiento de una o varias funciones del ecosistema, las cuales se han perdido como resultado de alteraciones profundas (degradación) en su estructura y procesos (SDA, 2004). En el ambiente terrestre del humedal se propone, en el corto plazo, una recuperación paisajística para recrear un paisaje visualmente atractivo y, en el mediano y largo, una recuperación ecológica que permita recuperar el ecosistema de modo que se reestablezcan algunos atributos estructurales y funcionales del ecosistema. Lo anterior debe realizarse considerando el contexto urbano en el cual se encuentra inmerso el humedal y los servicios ambientales que debe prestar a los habitantes del área de influencia directa -recreación pasiva y educación ambiental-, por lo que no se pretende devolver la alteración a su estado natural sino a uno con características naturales, pero ante todo funcional. La recuperación ecológica de Tibanica, a nivel terrestre, es un proceso de largo plazo.

La recuperación ecológica debe perseguir el reestablecimiento de la mayoría de las funciones del ecosistema. Con relación a la revegetalización, se debe realizar con especies de flora local para permitir educación acerca de los “valores auténticos de nuestro patrimonio natural”; se debe evitar, en la medida de lo posible, contribuir a consolidar procesos de terrificación del humedal. Adicionalmente, se debe procurar que los tratamientos que se apliquen sean diseñados de forma que, en el largo plazo, se requiera el menor o nulo mantenimiento.

Figura 14 Zonas de intervención del Humedal Tibanica.

Como condición previa a este proyecto, se requiere realizar la adecuación de los suelos de la ronda del humedal, que corresponden al ecosistema terrestre. Esta actividad consiste en retirar los materiales depositados sobre los suelos originales, descompactar el suelo por pisoteo y tránsito automotor y eliminar los posibles materiales extraños presentes (sustancias tóxicas, restos de materiales orgánicos, asfaltos entre otros materiales). De igual forma, incluye la adecuación morfológica mediante la ondulación del terreno que permita generar gradientes de humedad. Los atributos estructurales que se buscan recuperar con el desarrollo de este proyecto son la composición y diversidad de las comunidades vegetales terrestres del humedal.

Con relación a la introducción de fauna, ésta supera los alcances del proyecto y puede llevarse a cabo dentro de 15 a 20 años a partir del momento de implementación del Plan de Manejo Ambiental del humedal; se debe plantear *a posteriori* de acuerdo a los resultados de los proyectos de recuperación de la comunidad vegetal del ecosistema terrestre.

El proyecto tiene una duración de 4 años, cubre una superficie inferior a 10 has, con una densidad de siembra alrededor de 3.000 árboles y/o arbustos por ha.

Las diferentes intervenciones que se proponen deben ser realizadas de manera gradual y con la posibilidad de hacer ajustes en la medida que los indicadores muestran si los resultados esperados se están logrando o no. La importancia de realizar la intervención por fases se sustenta en que:

- No se debe afectar la totalidad del humedal por el impacto que se causaría sobre la fauna y flora del humedal.

- Debe dejarse un tiempo para recuperar el humedal del impacto causado y monitorear los efectos y mejorar la intervención para la fase siguiente.

A nivel temporal y espacial, la revegetalización inicia por la zona 5 en el primer año, seguida por la 6 en el segundo año y finalmente la 7 en el tercero.

Recomendaciones técnicas para la revegetalización

La restauración del ambiente terrestre del Humedal Tibanica debe estar dirigida a recrear los principales rasgos estructurales (distintas franjas de vegetación, diversidad de habitat para fauna) y de composición (formas y especies vegetales) propias del humedal primitivo.

De acuerdo al Protocolo distrital para recuperación de humedales, se deben considerar los siguientes criterios para el diseño de los tratamientos de restauración:

- Dado que las etapas de la sucesión de las franjas más cercanas al ambiente acuático son, por lo general, cortas, la revegetalización puede iniciar con una composición florística inicial con tales especies.
- Cada especie debe introducirse en el momento adecuado, de acuerdo a su tolerancia a inundaciones, nivel freático y régimen climático local.
- La revegetalización debe evitar la homogenización de la periferia, se deben procurar diferentes densidades en cada franja y mantener las diferencias florísiticas y fisionómicas de cada franja.
- El diseño de la plantación debe procurar refugio, alimento, materiales y sitios de nidación, sitios de percha y sitios de cortejo.
- Disponer atractores (perchas, frutos apetecidos, sitios de nidación) en los extremos de las franjas para reforzar la movilidad de las aves.
- El establecimiento de herbáceas es importante para generar procesos de sucesión, regeneración natural y recuperación de suelos; algunas especies que se pueden introducir son *Cortaderia sp*., *Calamagostris sp*. y *Orthosanthus chimboracensis*. En Tibanica, dadas las condiciones climáticas, se sugiere sembrar gramíneas nativas.
- La selección de las especies para la revegetalización debe realizarse teniendo en cuenta las especies que habitaban este tipo de ecosistemas en la Sabana de Bogotá. Rangel y van der Hammen (2003) definieron dos tipos de formaciones vegetales: bosque de cedro en laderas bajas y bosque de aliso *Alnus acuminatus* en partes planas e inundables; en estos últimos se encontraban otras especies como sauce *Salix humboltii*, raque Vallea, guamo sabanero Inga y arboloco Polimnia, asociadas con cedro *Cedrella montana*, *Delostoma integrifolium*, trompeto *Bocconia frutescens*, nogal *Juglans neotropica* y cedrillo *Phyllanthus salviaeofolius*.

<u>Metas</u>

- Franjas de vegetación consolidadas según los diferentes usos del humedal en 30% en 2 años y en 70% en 4 años
- Oferta de hábitat y alimento generada a través de la consolidación de la vegetación terrestre del humedal con diferentes patrones estructurales y composición de especies en un 50% en 4 años

Actividades

1. Definición de tratamientos[4] de restauración, a partir de dos objetivos específicos: la selección de especies y el diseño de los arreglos florísticos. El rediseño de la cobertura vegetal en Tibanica debe mejorar la calidad del aislamiento y permitir crear ambientes (biotopos) diferentes que se encuentran en los humedales naturales.
2. Revegetalización: incluye la siembra, manejo de bancos de semillas y propágulos, promoción de la regeneración natural del sotobosque.
3. Actualización de la cartografía: el mapa de cobertura y uso del Humedal Tibanica, en su componente del ecosistema terrestre, debe actualizarse para espacializar las formaciones vegetales en consolidación.

   Para el análisis de la información colectada y la generación de cartografía se deben utilizar software compatibles con los existentes en la SDA.
4. Actividades participativas: se realizarán como mínimo 3 talleres de participación comunitaria para dar a conocer la metodología, resultados y requerimientos por parte de la comunidad en desarrollo del proyecto; estos deben realizarse al comenzar el proyecto (mes 4 o 5), en la mitad y al finalizar.
5. Elaboración de informes: en el cuarto mes de actividades se presentará un informe sobre la metodología que se empleará en el proyecto y los tratamientos de restauración definidos. Se presentarán informes trimestrales de los resultados del proyecto, correspondientes a las fases de revegetalización, e informes de actividades; al final del proyecto se debe elaborar un documento que constituya un protocolo de restauración para ecosistemas acuáticos de humedal, que incluya los métodos empleados, puntos críticos en el proceso, aciertos y desaciertos.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,5	48	24	84.000.000
1	Biólogo o Ecólogo	3.000.000	0,5	48	24	72.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	1	6	6	18.000.000
1	Sociólogo	3.000.000	0,5	6	3	9.000.000
1	Asistente campo	700.000	0,5	48	24	16.800.000
Total costos personal						**199.800.000**

[4] Los tratamientos son las acciones de restauración, cuya aplicación depende de las condiciones específicas de alteración o deterioro del humedal.

COSTOS DEL PROYECTO						
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Revegetalización	Global				1.319.100.000
1	Materiales y suministros	Global				700.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	420.000
1	Transporte	Global				700.000
Total otros costos directos						**1.320.920.000**
Costo básico						**1.520.720.000**
IVA (16% otros costos directos)						211.347.200
AIU (20% costo básico)						304.144.000
Valor Total						**2.036.211.200**

Costos por años

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Costos directos de personal					
Director proyecto	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	84.000.000
Biólogo o Ecólogo	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	72.000.000
Profesional SIG				18.000.000	18.000.000
Sociólogo	3.000.000	3.000.000		3.000.000	9.000.000
Asistente campo	4.200.000	4.200.000	4.200.000	4.200.000	16.800.000
Total costos directos de personal	**46,200,000**	**46,200,000**	**43,200,000**	**64,200,000**	**199.800.000**
Otros costos directos					
Revegetalización islotes	329.775.000	329.775.000	329.775.000	329.775.000	1.319.100.000
Materiales y suministros	175.000	175.000	175.000	175.000	700.000
Impresos	105.000	105.000	105.000	105.000	420.000
Transporte	175.000	175.000	175.000	175.000	700.000
Total otros costos directos	**330,230,000**	**330,230,000**	**330,230,000**	**330,230,000**	**1.320.920.000**
Costo básico	376.430.000	376.430.000	373.430.000	394.430.000	**1.520.720.000**
IVA (16% otros costos directos)	52.836.800	52.836.800	52.836.800	52.836.800	211.347.200
AIU (20% costo básico)	75.286.000	75.286.000	74.686.000	78.886.000	304.144.000
Total	504.552.800	504.552.800	500.952.800	526.152.800	**2.036.211.200**

Cronograma general

En la siguiente tabla se presenta el cronograma general del proyecto, articulado a los primeros cuatro años de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, indicando el tiempo de inicio y la duración de las actividades en trimestres.

Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	4	7	10	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Diseño de tratamientos de restauración																
Adecuación morfológica de la ronda																
Revegetalización zona 5																
Revegetalización zonas 6																
Revegetalización zona 7																
Actualización de la cartografía																
Actividades participativas																
Elaboración de informes		M4	M7	M11	M14	M17	M20	M22	M25	M28	M31	M34	M37	M40	M43	M48

Nota: Los meses deben entenderse como períodos de tiempo, así: 1 corresponde a los meses 1 a 3, 4 a los meses 4 a 6 y así sucesivamente. Las actividades en itálica no se adelantan en este proyecto, pero se incluyen en el cronograma como marco de referencia. En la elaboración de los informes, se señala el mes en el cual se deben presentar.

Ejecutores

SDA y EAAB con el apoyo del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie del área de ronda humedal cubierta por vegetación terrestre propia de este ecosistema por unidad de tiempo (has/año, % has con vegetación/ has totales)
- Composición de comunidades de vegetación terrestre: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
- Estructura de comunidades de vegetación terrestre (tipos estructurales por zona por año)
- Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año)

Indicadores de gestión

- Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)
- Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria (año)
- Nivel de participación en planificación y ejecución del proyecto (personas/nivel/año)
- Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)

Referencias bibliográficas

Conservación Internacional Colombia. 2001. Estrategia general para la restauración Ecológica de los humedales bogotanos. EAAB. Bogotá Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental.

SDA – Fundación Bachaqueros. 2000. Protocolo distrital de restauración ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA, Fundación Estación Biológica Bachaqueros. Bogotá. 288p.

SDA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2005. Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos. Componente vegetación terrestre.

Jarro-Fajardo, E.C. - SDA. 2004. Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente SDA. Bogotá. 88p.

Ponce de León, E. (*editora*). 2000. Memorias del Seminario de restauración ecológica y reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fundación Friederich Ebert de Colombia FESCOL, Foro Nacional Ambiental y GTZ. 2 y 3 de diciembre de 1999. Bogotá. 385p.

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Proyecto 8. Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital

Justificación

La estructura ecológica principal -EEP- es "el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantizan el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida" (van der Hammen y Andrade, 2003). Esta propuesta de ordenamiento ambiental del territorio surge del reconocimiento de la importancia de algunas áreas y ecosistemas por su oferta de bienes y servicios para la sociedad, que constituye el soporte de las actividades y procesos humanos, incluyendo las productivas, culturales, políticas, entre otras, esto es, de la existencia y función de ecosistemas estratégicos (Márquez, 2003).

La EEP se establece, de acuerdo al POT del Distrito Capital (D. 190/04) para:

1) Asegurar la provisión de espacio dentro del territorio distrital para el desarrollo y coexistencia del hombre y de otras formas de vida, en especial de la naturaleza en su estado silvestre, así como la preservación y restauración de la biodiversidad a nivel de especies, ecosistemas y paisajes.
2) Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando el mantenimiento de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio.
3) Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda.
4) Promover el disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía.

En el Plan de Gestión Ambiental PGA 2001-2009 del Distrito Capital (SDA, 2002), la EEP se define como el conjunto de ecosistemas estratégicos que incluye el sistema de áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del valle aluvial del Río Bogotá. Los elementos importantes que, según el POT del Distrito Capital son cubiertos por la EEP, son los cerros, el valle aluvial del Río Bogotá, los humedales, la planicie y, en especial, los remanentes de vegetación nativa en cada uno de estos ambientes; se contemplan así mismo las áreas en las cuales se deben llevar a cabo procesos de restauración para mejorar la conectividad y funcionalidad de la EEP. Estas áreas

constituyen el eje estructural del ordenamiento ambiental regional, al articularse con la EEP de la región, cuyos ejes de integración son el Río Bogotá, los Cerros Orientales y el Macizo de Sumapaz.

La EEP es, en consecuencia, "la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible". La base de la EEP es la estructura ecológica, geomorfológico, biológica original y existente en la actualidad, en el territorio del Distrito (Decreto 619 de 2000).

Uno de los elementos de la EEP del Distrito Capital es el sistema hídrico, que es considerado conector ecológico del territorio urbano y rural, e incluye las principales áreas de recarga de acuíferos, rondas de nacimientos y quebradas, rondas de ríos y canales, humedales y sus rondas y el valle aluvial Río Bogotá y sus afluentes, las cuales se integran al sistema de zonas verdes y recreativas, cuyo único uso puede ser forestal y deben, por tanto, ser arborizadas. Tibanica se incluyó dentro del sistema hídrico del borde occidental de la ciudad, en su plan de ordenamiento físico (Acuerdo 26 de 1996).

En este contexto, el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, como elemento del sistema distrital de áreas protegidas y del sistema hídrico, hace parte de la EEP de la Sabana de Bogotá aunque no se encuentra conectado a ella, debido al elevado nivel de transformación de las áreas y ecosistemas que lo rodean; su cobertura perimetral es la malla urbana y pastos para ganadería.

De acuerdo al Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, "la recuperación de la vegetación está fuertemente afectada por la conectividad y su relación con los procesos de inmigración y extinción locales, descritos en la teoría de biogeografía de islas, que explica los patrones de variación de la riqueza de especies, de manera que humedales pequeños y aislados solo podrían sostener comunidades pobres en especies, si solo dependen de la regeneración natural. Igualmente los humedales creados artificialmente pueden alcanzar mayor riqueza de especies cuando son más grandes, más antiguos y más cercanos a otros".

Por otra parte, dentro de los desarrollos viales futuros del Distrito está planteado el corredor vial de la Avenida Circunvalar del Sur paralela al canal Tibanica, con lo cual limitaría de forma directa con el humedal; el perfil proyectado de la vía corresponde a una vía tipo V-1 de 60 m de ancho como mínimo. Sin embargo, dado que se propone en este Plan de Manejo Ambiental modificar su trazado y desplazarla 300 m hacia el occidente, se contaría con una franja ambiental de protección de la vía.

Por lo anterior, con el fin de conectar estructural y funcionalmente[5] el Humedal Tibanica a otros elementos de la estructura ecológica principal del Distrito y como una forma de prevenir el impacto potencial sobre el humedal de las obras de infraestructura vial, se propone en este proyecto adelantar acciones para la conformación de un área de

[5] "Los cambios de uso del suelo pueden afectar en gran medida a la capacidad de dispersión de las especies, dando lugar a procesos de fragmentación de las poblaciones y los consiguientes problemas para su conservación. El mantenimiento de la conectividad ecológica en el territorio se ha ido perfilando como un objetivo de las políticas de conservación de la naturaleza" (Sastre *et al*., 2002).

No sólo se pretende que los ecosistemas (por ejemplo, el humedal Tibanica, canal Tibanica, río Bogotá, cordones riparios o ribereños) sean continuos a nivel físico o espacial (conectividad estructural), sino que funcionen como un complejo de ecosistemas (conectividad funcional); con relación a esta última, se podría evaluar en términos prácticos por la posibilidad de desplazamiento de algunas especies de fauna que, dadas las condiciones actuales, se encuentran restringidas a un solo ecosistema, o bien, con la existencia de redes tróficas que vinculen elementos (especies) de los diferentes ecosistemas.

protección de 100 m de ancho la ronda del canal Tibanica desde el humedal hasta el Río Bogotá, como elemento conector en el límite del Distrito con Soacha.

Es importante anotar que, si se adelanta el proyecto de conectividad ecológica del Humedal Tibanica y el área inundable Potrero Grande, el corredor ecológico planteado en el presente proyecto sería de utilidad para estas dos áreas. En ese sentido, se estarían adelantando acciones relativas a la re-conformación de la Estructura Ecológica Principal Regional. Dado que los beneficios (funcionalidad del ecosistema y servicios ambientales) serían compartidos por el Distrito y Soacha, la inversión debe ser responsabilidad conjunta.

Objetivo general

Establecer condiciones que permitan establecer la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá.

Objetivos específicos

- Establecer condiciones técnicas para generar un corredor ecológico, compartido con el municipio de Soacha, a lo largo del actual canal Tibanica desde el humedal hasta el Río Bogotá.
- Establecer condiciones jurídico-normativas para generar un corredor ecológico, compartido con el municipio de Soacha, a lo largo del actual canal Tibanica desde el humedal hasta el Río Bogotá.
- Posibilitar la conectividad de los procesos ecológicos del Humedal Tibanica con otros elementos de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Alcances

En este proyecto se busca propiciar condiciones técnicas, jurídicas y normativas para conectar el Humedal Tibanica con el Río Bogotá a través de un área de manejo especial consistente en un corredor ecológico dado por la ronda del canal Tibanica, el cual sería compartido por el Distrito Capital y el municipio de Soacha. El área de este corredor sería de 1.500 m de longitud y 100 m de ancho; para esto último se requiere incrementar la ronda actual. Esta zona posee actualmente uso agropecuario y tiene suelos anegados que, por esta condición, no pueden ser empleados con fines urbanos.

Para la realización del proyecto se requiere, en primera instancia, coordinar acciones entre la Alcaldía local de Bosa y la SDA por parte del Distrito Capital, y la Alcaldía de Soacha y CAR por parte de dicho municipio, quienes son las entidades con responsabilidad en el éxito del proyecto.

A lo largo de este corredor se propone crear humedales artificiales en la ronda hasta la zona de manejo y preservación ambiental del Río Bogotá, esto es, pequeños cuerpos de agua con áreas de inundación permanente y estacional, cubiertos por vegetación nativa característica de este tipo de ecosistema. Esta propuesta debe ser estudiada en términos de su factibilidad, lo cual constituye uno de los aspectos centrales del proyecto. El estudio de factibilidad debe comprender, de acuerdo a los lineamientos señalados en el Plan Maestro de Gestión Ambiental del Distrito Capital (SDA, 2002)[6], los siguientes componentes:

[6] Aunque el PGA 2001-2009, la SDA señala las recomendaciones que se presentan para la zona de manejo y preservación ambiental del Río Bogotá, se adoptan en el presente proyecto, dado que la propuesta tiene los mismos objetivos generales.

1) Evaluación de las condiciones y dinámica ecológica de la ronda del canal Tibanica, así como las proyectadas de acuerdo a las intervenciones previstas en el POT de Soacha.
2) Evaluación de factibilidad (con costos y beneficios) de la creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica.
3) Elaboración de diseños generales de los humedales factibles y pertinentes de crear.

Por otro lado, es indispensable estudiar la factibilidad de definir y declarar un área de manejo especial (ronda, zona de manejo y protección ambiental, entre otras, según las establecidas en la normatividad del Distrito y Soacha). Este segundo estudio de factibilidad comprende el análisis a nivel predial, económico, social, institucional y ecológico, como resultado del cual se propondrá el tipo de área[7] y el mecanismo para su declaración. Este proceso debe estar acompañado por los ajustes correspondientes a los POT del Distrito y Soacha. Finalmente, se deben adoptar las medidas recomendadas en este estudio y las autoridades competentes procederán a la delimitación y declaración del área de manejo especial.

Se propone que este proyecto comience en el tercer año de implementación del plan de manejo ambiental del Humedal Tibanica, por lo que corresponde a un proyecto de mediano plazo.

Metas

- Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica que establezca condiciones técnicas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital
- Documento técnico que reúna y analice condiciones jurídicas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital
- Documento técnico que reúna y analice condiciones normativas establecidas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital
- Ronda del canal Tibanica delimitado y declarado como área de manejo especial
- Comité interinstitucional Distrito-Soacha conformado

Actividades

1. Conformación de un comité interinstitucional: las autoridades administrativas y ambientales con competencia en la jurisdicción del Humedal Tibanica y el área inundable Potrero Grande deberán conformar un comité interinstitucional, en el cual se abordarán los temas comunes que requieren la coordinación de acciones. Las entidades que, como mínimo, deben integrarse a este comité son la Alcaldía Local de Bosa, Alcaldía de Soacha, SDA y CAR.

[7] La conservación de la ronda del canal Tibanica como área de manejo especial se puede llevar a cabo mediante la compra de predios o incentivos económicos (como exención en el impuesto predial), entre otras alternativas, cuya selección debe realizarse con base en la evaluación de factibilidad de la delimitación de un área protegida en la ronda.

Se sugiere que la constitución del comité esté formalizada mediante acto legislativo, así como sus funciones y responsabilidades, con lo cual se espera lograr compromisos más serios por parte de sus integrantes.

2. Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica: las instituciones ejecutoras deberán contratar un equipo de trabajo interdisciplinario que lleve a cabo el estudio de factibilidad, el cual comprende como mínimo las siguientes actividades:
   - Definición de objetivos, alcances y criterios de manejo para los humedales a crear.
   - Revisión del manejo hidráulico de la cuenca (en especial, del canal Tibanica) y sus implicaciones sobre la creación de humedales artificiales.
   - Zonificación ecológica de la ronda del canal Tibanica.
   - Diseños generales de los humedales artificiales.
   - Calificación e identificación de las áreas de mayor viabilidad para la creación de los humedales.
   - Diseños hidráulicos generales de los humedales factibles.
   - Análisis prospectivo del funcionamiento y calidad ambiental de los humedales planteados.
   - Formulación de un plan de paisajismo y estructura del espacio público en torno a los humedales factibles.
3. Definición y declaración de un área de manejo especial: la definición y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica debe ser resultado de un estudio que involucre un análisis predial, económico, social, institucional y ecológico.

   Posteriormente, se debe establecer el estado predial de estas áreas para definir quienes son los propietarios, formas de tenencia y el mecanismo de adquisición de predios; para esto último deben estudiarse previamente las alternativas, esto es, si es necesario o conveniente adquirir los predios o si se pueden emplear otras formas de manejo.
4. Actividades participativas: durante todo el proyecto se deben adelantar actividades de participación con la comunidad del área de influencia.

Costos del proyecto

A continuación, se presentan los costos del proyecto que implican gastos de contratación externos a las entidades competentes (Alcaldía local de Bosa, Alcaldía de Soacha, SDA y CAR).

Estudio de factibilidad de la creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica

Corresponde al año 1 de ejecución del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,75	8	6	21.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000

1	Sociólogo / Antropólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Economista	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Arquitecto paisajista	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	0,75	8	6	18.000.000
Total costos personal						**99.000.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Materiales y suministros	Global				1.000.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	1.000.000
1	Transporte	Global	60.000	8	20 días	1.200.000
Total otros costos directos						**3.200.000**
Costo básico						**102.200.000**
IVA (16% otros costos directos)						512.000
AIU (20% costo básico)						20.440.000
Valor Total						**123.152.000**

Estudio de factibilidad de la delimitación y declaración del área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica

Corresponde al año 2 de ejecución del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,75	8	6	21.000.000
1	Biólogo/Ecólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Ingeniero hidráulico	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Sociólogo/Antropólogo	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Economista	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Abogado	3.000.000	0,5	8	4	12.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	0,75	8	6	18.000.000
Total costos personal						**99.000.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Materiales y suministros	Global				700.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	300.000
1	Transporte	Global	60.000	8	20 días	1.200.000
Total otros costos directos						**2.200.000**
Costo básico						**101.200.000**
IVA (16% otros costos directos)						352.000
AIU (20% costo básico)						20.240.000
Valor Total						**121.792.000**

Cronograma general

Actividad	**Año 1**									**Año 2**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Conformación del comité interinstitucional Distrito-Soacha	■																	
Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales		■	■	■	■	■	■	■	■									
Definición y declaración de un área de manejo especial										■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividades participativas	■	■				■			■	■				■				■

Ejecutores

Alcaldía Municipal de Soacha, EAAB, CAR, Alcaldía local de Bosa y SDA

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su delimitación como área de manejo especial
- Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su declaración como área de manejo especial

Indicadores de gestión

- Acto administrativo de conformación del comité interinstitucional Distrito-Soacha
- Número de reuniones realizadas por el comité interinstitucional Distrito-Soacha
- Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica
- Estudio de factibilidad de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica
- Acto administrativo de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica

Referencias bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 1996. Acuerdo 26 del 10 de noviembre de 1996 “por el cual se adopta el plan de ordenamiento físico del borde occidental de la ciudad de Santa Fe de Bogotá, D.C., se establecen las normas urbanísticas y las medidas para la preservación, protección y adecuado uso de las áreas que conforman dicho sistema y se dictan otras disposiciones”.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá.

SDA. 2002. Plan de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

van der Hammen, T. y Andrade, G. 2003. Estructura ecológica principal de Colombia: Primera aproximación. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e IDEAM. Bogotá.

Márquez, G. 2003. Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia* 133: 87-103.

Sastre, P.; de Lucio, J. V. y Martínez, C. 2002. Modelos de conectividad del paisaje a distintas escalas. Ejemplos de aplicación en la Comunidad de Madrid. Ecosistemas 2002/2 (URL: http//www.aeet.org/ecosistemas/022/investigacion5.htm)

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Proyecto 9. Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica

Justificación

Aunque, de acuerdo al Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, el nivel de conocimiento a nivel limnológico y ecológico de este tipo de ecosistema en la zona urbana del Distrito ha aumentado en los últimos años en el tema de caracterización, se presentan aún vacíos en el entendimiento de su base estructural y funcional, que faciliten la orientación de su manejo. Por lo anterior, se identificaron una serie de líneas en torno a las cuales debe orientarse la investigación con el fin de dotar a las autoridades ambientales de mejores elementos de decisión frente al manejo ambiental de los humedales y, a la vez, realizar contribuciones a la ecología en general.

En el caso de Tibanica, el plan de manejo ambiental presenta una línea base parcial basada en estudios de caracterización primaria y revisión de literatura sobre la cobertura de vegetación, fauna, limnología (plancton, bentos, perifiton, productividad primaria), se señala que es de carácter parcial, pues sólo abarcó un período de un año. En consecuencia, se requiere conocer la estructura y composición de las comunidades bióticas en otras épocas del año, y principalmente, realizar un monitoreo y seguimiento a los proyectos de restauración que se adelanten en el humedal, tanto para la implementación y evaluación de las diferentes actividades, como para realizar el seguimiento a la efectividad de las mismas. Estos proyectos son, a su vez, fuente de información *in situ*, que permiten el desarrollo de condiciones experimentales o simplemente el estudio del proceso bajo los procedimientos y criterios que se definan.

Adicionalmente, el conocimiento generado con este tipo de investigación será de gran utilidad en los programas de restauración y manejo de otros humedales, especialmente en la Sabana de Bogotá.

Objetivo general

Adelantar investigaciones a nivel ecológico que permitan incrementar el nivel de conocimiento y aporten elementos técnicos para el manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica.

Objetivos específicos

- Incrementar el nivel de conocimiento sobre limnología, ecología de la vegetación acuática y autoecología de las macrófitas acuáticas de los humedales de la Sabana de Bogotá y, en especial, del Humedal Tibanica.

- Incrementar el nivel de conocimiento sobre ecología y autoecología de la vegetación del litoral, planos inundables y ambiente terrestre del Humedal Tibanica, con énfasis en el estudio de la sucesión ecológica.
- Incrementar el nivel de conocimiento sobre la fauna de los ecosistemas acuático y terrestre del Humedal Tibanica.
- Adquirir elementos derivados del análisis a nivel ecológico del humedal que contribuyan al manejo ambiental de Tibanica.

Alcances

El proyecto de investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica propone adelantar proyectos de investigación científica, bajo la modalidad de tesis de grado (pre- y postgrado) y/o proyectos escolares y locales de las organizaciones comunitarias. El proyecto se desarrollará durante cinco años y medio a partir del segundo año de implementación del plan de manejo ambiental del humedal, con tres proyectos por año, cuya duración no será mayor a un año.

Cada año se adelantará, al menos, una investigación prioritaria por área temática: limnología, fauna y vegetación terrestre. Los temas específicos se seleccionarán de acuerdo a (i) los requerimientos técnicos de los proyectos de recuperación de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal en el marco de este PMA, (ii) las prioridades de la SDA y (iii) estudios que se adelanten en otros humedales del Distrito Capital, según los lineamientos establecidos por el Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, así:

En el área de limnología, se encuentran tres grandes temas:

a. Los estudios pueden contribuir a entender la capacidad de los humedales y el papel de la microbiota para retener y depurar materia orgánica y contaminantes, establecer la tasa de producción primaria y secundaria, así como los factores abióticos que la determinan y la contribución de la vegetación.
b. Ecología de la vegetación acuática: el interés gira en torno al establecimiento y caracterización de factores de la hidrología de los humedales que determinan y regulan la dinámica de la vegetación acuática y semiacuática; la sucesión ecológica, en especial patrones de desarrollo y reemplazo de la vegetación acuática.
c. Autoecología de macrófitas acuáticas, las preguntas de investigación están relacionadas con los atributos de las historias de vida de las plantas que determinan su dinámica, ubicación, forma de establecimiento, factores determinantes de los sitios de refugio, factores que influyen en la distribución y persistencia de bancos de semillas y propágalos y especies críticas en términos de conservación de la biodiversidad.

En el área de fauna, las líneas de investigación son:

a. Inventario de invertebrados.
b. Taxonomía de invertebrados: estudios taxónomicos de grupos representativos.
c. Especies amenazadas de vertebrados: estudio de la respuesta de la fauna hacia acciones de recuperación; modelo de los requerimientos de hábitat de las especies de vertebrados importantes para la conservación (amenazadas o endémicas); capacidad de dispersión de especies de aves entre diferentes humedales.

d. Efectos de especies invasoras y nocivas: seguimiento de cambios poblacionales del chamón *Molothrus bonariensis* y su parasitismo sobre aves de humedales.

En el área de vegetación terrestre, las líneas de investigación son:

a. Ecología vegetal: caracterización fisionómica y florística (una vez se hayan establecido las especies vegetales), procesos ecológicos de la sucesión, relaciones planta-suelo, estudios a nivel de biomasa (productividad, tasas de descomposición).

b. Autoecología de las especies de vegetación terrestre: atributos y ciclos vitales (fenología y longevidad total)

En este proyecto es fundamental divulgar los resultados de las investigaciones específicas adelantadas cada año, para ello se debe elaborar un artículo para ser publicado en la página web de la SDA, lo cual no excluye otro tipo de publicaciones. De igual forma, articulado al sistema de monitoreo del humedal, los resultados deben ser reportados en los formatos establecidos para tal fin.

Por último, es imprescindible que los proyectos específicos que se realicen respondan a las necesidades de conocimiento del humedal, acordes a los proyectos de recuperación ecológica, de modo que constituyan parcelas experimentales de investigación, cuyos resultados no sólo deben tener los atributos de rigor y calidad científica, sino que deben ser base para la retroalimentación de los demás proyectos. En este sentido, las investigaciones específicas que se adelanten deben realizarse en coordinación con los ejecutores de los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal.

Metas

- Conocimiento sobre la limnología, ecología de la vegetación acuática y autoecología de las macrófitas acuáticas de los humedales de la Sabana de Bogotá y, en especial, del humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas.
- Conocimiento sobre ecología y autoecología de la vegetación del litoral, planos inundables y ambiente terrestre, del Humedal Tibanica, con énfasis en el estudio de la sucesión ecológica, generado a partir de investigaciones científicas.
- Conocimiento sobre la fauna de los ecosistemas acuático y terrestre del Humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas.

Actividades

1. Definición de prioridades de investigación: la SDA, de acuerdo a los criterios del Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, del Plan Maestro de Gestión Ambiental de la SDA y del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, así como a las investigaciones adelantadas en otros humedales y necesidades de conocimiento para la restauración ecológica, identificará los temas prioritarios de investigación para cada una de las áreas (limnología, fauna, y vegetación terrestre) para los cinco años de duración del proyecto.
2. Elaboración y publicación de términos de referencia para los proyectos: la SDA elaborará y publicará los términos de referencia para los proyectos prioritarios del primer año de ejecución de este proyecto en el segundo semestre de implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica, para realizar una convocatoria pública, que incluya como mínimo invitación a las universidades presentes en Bogotá y organizaciones locales. De igual manera, se adelantará el proceso para los cuatro años siguientes.

3. Contratación de los proyectos: la SDA seleccionará los proponentes para cada uno de los proyectos de investigación por área temática, según la calidad de la propuesta técnica y económica y la hoja de vida del proponente.
4. Ejecución de los proyectos específicos de investigación: los proyectos comenzarán una vez se firme el acta de iniciación, bajo las condiciones que establezcan los términos de referencia. Cada proyecto tendrá una duración máxima de un año.
5. Elaboración de informes: cada proyecto presentará dos informes parciales al culminar el cuarto y octavo mes, así como un informe técnico final. Adicionalmente cada proyecto debe entregar un artículo para publicar en la página del sistema de información ambiental del humedal.
6. Informe final del proyecto: al finalizar los proyectos de investigación específicos, la SDA elaborará un informe final que presente a manera de síntesis los principales resultados.

Costos del proyecto

Los costos del proyecto que se presentan en la siguiente tabla corresponden a los estudios que se contratarán por la SDA para desarrollar los proyectos específicos de investigación.

Ítem	Concepto	Costo unitario	Cantidad	Tiempo total	Total
1	Proyecto área limnología	25.000.000	1	5 años	125.000.000
2	Proyecto área fauna	25.000.000	1	5 años	125.000.000
3	Proyecto área vegetación terrestre	25.000.000	1	5 años	125.000.000
Subtotal					**375.000.000**
AIU (20% subtotal)					**75.000.000**
Total					**450.000.000**

La estimación de los costos se realizó con base en los valores medios que la Universidad Nacional de Colombia asigna para financiación de proyectos adelantados como tesis de pre y posgrado. Estos costos deben cubrir los gastos de personal, transporte, materiales (papelería, reactivos y otros insumos), impresos (fotocopias), análisis de laboratorio (por ejemplo, en caso de ser requeridos en otra entidad).

Costos por años

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Proyecto área limnología	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	125.000.000
Proyecto área fauna	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	125.000.000
Proyecto área vegetación terrestre	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000	125.000.000
Subtotal	**75.000.000**	**75.000.000**	**75.000.000**	**75.000.000**	**75.000.000**	**375.000.000**
AIU (20% costo básico)	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	**75.000.000**
Total	**90.000.000**	**90.000.000**	**90.000.000**	**90.000.000**	**90.000.000**	**450.000.000**

Cronograma general

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto en dos tablas. La primera contiene las actividades que deben desarrollarse por año, indicando el mes de ejecución de cada una; esta estructura se replica cada uno de los años siguientes, dado que corresponde a un proyecto prioritario por área temática anual.

Actividad	Año 1			Año 2											
	7	10	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definición de prioridades de investigación															
Elaboración y publicación de términos de referencia para los proyectos															
Contratación de los proyectos															
Ejecución de los proyectos específicos de investigación															
Elaboración de informes de proyectos															

La segunda tabla presenta el esquema general del proyecto por años, las actividades se distribuyen semestralmente.

Actividad	Año 1	Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Definición de prioridades de investigación (sólo una vez)												
Elaboración y publicación de términos de referencia para proyectos												
Contratación de los proyectos												
Ejecución de los proyectos específicos de investigación												
Elaboración de informe final												

Ejecutores

SDA, EAAB

Indicadores

Tipo y número de documentos técnicos (informes, tesis, artículos científicos, artículos divulgativos, entre otros) producto de proyectos de investigación realizados de manera coordinada con los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal, por área temática (limnología, fauna y vegetación terrestre) y por año.

Referencias bibliográficas

SDA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2002. Protocolo distrital de restauración ecológica: guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente SDA. Bogotá. 288p.

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Proyecto 10. Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica

Componente

Ecológico

Programa

Recuperación ecológica del Humedal Tibanica

Nombre del proyecto

Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica

Justificación

El éxito de los proyectos de intervención física para la recuperación de los ecosistemas del Humedal Tibanica depende no sólo de la adecuación morfológica de los ambientes acuático y terrestre, y siembra de las especies seleccionadas en los arreglos florísticos diseñados, sino del adecuado mantenimiento de las plantas sembradas, con el fin de controlar el crecimiento de especies invasivas y propiciar el adecuado crecimiento de las especies introducidas para la revegetalización.

Por otra parte, dado que Tibanica, como ecosistema de humedal, tiende a colmatarse y dar paso a un ecosistema de tipo terrestre, es necesario, realizar acciones que controlen el crecimiento de la vegetación acuática. Adicionalmente, dado que la dinámica de las comunidades vegetales de este tipo de ecosistema suele regirse por procesos de invasión oportunista (ante el régimen de disturbios naturales) más que por secuencias ordenadas de sucesión, la tendencia es hacia el dominio de una especies (invasivas) sobre otras, lo cual altera la composición y diversidad de la comunidad llevando a pérdidas locales de especies. En consecuencia, es indispensable, para mantener el Humedal Tibanica en condiciones de mayor riqueza de especies y equitatividad en su abundancia, controlar el crecimiento de especies invasivas.

A nivel terrestre, las necesidades de mantenimiento están asociadas a controlar el crecimiento de especies invasivas (especialmente pasto kikuyo) y garantizar el buen estado de salud de las plantas sembradas.

Las acciones específicas que se deban implementar están condicionadas a los resultados del monitoreo de los proyectos de recuperación ecológica, que permitan establecer las áreas que se requieren intervenir, las especies objetivo y la periodicidad de los tratamientos.

Objetivo general

Diseñar y adelantar acciones para la adecuada y efectiva recuperación de los ecosistemas del Humedal Tibanica a través del control de elementos tensionantes y el mantenimiento de los procesos de restauración.

Objetivos específicos

- Establecer las necesidades de mantenimiento del Humedal Tibanica para la recuperación de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre.

- Formular y diseñar acciones de mantenimiento de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre de Tibanica.
- Implementar las acciones de mantenimiento para controlar los elementos que limitan el desarrollo de los ecosistemas del Humedal Tibanica.

Alcances

En primera instancia se requiere formular las estrategias y acciones de mantenimiento de los ecosistemas acuático y terrestre del humedal, con base en los resultados del monitoreo de los proyectos de recuperación ecológica. El diseño de las estrategias y acciones debe ser realizado por biólogos/ecólogos con participación directa de la comunidad. La selección de las prácticas de mantenimiento debe realizarse con base en su evaluación económica, social y ecológica.

Aunque este proyecto tiene una duración de cuatro años, el mantenimiento del humedal es una actividad que debe realizarse de forma periódica mientras exista el humedal. No obstante, con este proyecto se pretende estandarizar los tratamientos de mantenimiento que se requiera adelantar en el marco de la recuperación ecológica del humedal, de modo que sean continuados por la entidad que administre el parque ecológico distrital. Este proyecto se desarrolla en un escenario de proyectos de recuperación ecológica ya comenzados, no aplica para las condiciones actuales del humedal.

Por otra parte, es fundamental coordinar las actividades de este proyecto y áreas de mantenimiento con las áreas dedicadas a la investigación experimental en el proyecto de investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica. De manera específica, por ejemplo, no debe realizarse en toda el área del humedal control de especies invasoras oportunistas, sino que la dinámica natural de arribo y establecimiento debe permitirse en ciertas zonas para el levantamiento de información. Las zonas donde se desarrollen los proyectos específicos de investigación deben estar aisladas.

Recomendaciones técnicas para el mantenimiento de la vegetación acuática y litoral

Los elementos técnicos que deben ser considerados para el mantenimiento de la vegetación acuática y litoral, de acuerdo al Protocolo para la recuperación de humedales distritales, son:

- Control de especies invasoras oportunistas: es fundamental, en todos los ambientes, controlar el crecimiento de dichas especies, para permitir la restauración de las especies nativas propias del humedal. Este control se sugiere ser realizado por el método de Bradley o entresacado manual periódico según las características de crecimiento y desarrollo de las plantas que se van a extraer. Este método comprende varias etapas:
  - Deshierbe primario: remoción inicial de la vegetación invasiva, incluyendo el sistema de estolones y raíces. Es la etapa más dispendiosa que demanda más tiempo.
  - Consolidación: deshierbes periódicos según la velocidad de regeneración de las especies invasivas.
  - Mantenimiento de largo plazo: visitas esporádicas para retirar cualquier planta invasiva.

  No se recomienda emplear métodos químicos o biológicos, sino, por el contrario, métodos físicos de menor impacto sobre el sustrato y los bancos de semillas y plántulas; adicionalmente este método permite realizar remociones específicas.

Las especies que se han observado con comportamieto invasivo oportunista en los humedales bogotanos son "*Typha dominguensis* dentro de las emergentes y *Eichhornia cfrassipes* dentro de las flotantes; además se han observado rodales invasivos de *Bidens laevis*, *Schoenoplectus californicus* e *Hydrocotyle ranunculoides* entre otras especies, como resultado de disturbios extensivos y/o de condiciones específicas de cada humedal". Si se observa que especies de *Typha* y *S. californicus* (actualmente dominante en Tibanica) tienen comportamiento invasivo, se debe remover la franja de litoral en todo su ancho, por entresacado manual. En el litoral, el pasto kikuyo también tiene comportamiento invasivo, frena el desarrollo de la sucesión, tiene un impacto negativo sobre las macrófitas acuáticas y contribuye a la pérdida de hábitat para fauna.

- Control de herbívoros: dado que los herbívoros representan una amenaza para la revegetalización, debe controlarse su presencia y actividad durante el proceso de crecimiento de las plántulas o germinación de semillas. Para esto, se sugiere aislar de alguna manera los islotes para evitar el acceso de animales, mediante encerramientos o jarillones con una conexión para el paso de agua.
- Control del crecimiento de la vegetación mediante podas que mantengan aislados, fragmentados y con alta densidad de borde los islotes conformados.
- Cosecha de macrófitas emergentes: las macrófitas emergentes cuyo crecimiento sea controlado mediante podas, puede ser empleado como fuente de materia orgánica y nutrientes para el enriquecimiento del suelo. Para esta actividad, se requiere mantener un bote en las inmediaciones del humedal y contar semanalmente con un jornal de dos operarios que se encarguen de retirar los excesos de vegetación y realicen su compostaje. La frecuencia de cosecha de la vegetación estará finalmente determinada por las condiciones del humedal que propiciaran la tasa de crecimiento de la vegetación.

Recomendaciones técnicas para el mantenimiento de la vegetación terrestre

Así como en el caso de la vegetación acuática y litoral, el proceso de revegetalización del ecosistema terrestre debe ser controlado en los mismos aspectos básicos:

- Control de especies invasivas y control del crecimiento de las plantas sembradas.
- Control de especies invasoras oportunistas: por remoción manual en una peridiocidad definida por las observaciones sobre el crecimiento de estas especies.
- Control del crecimiento de las plantas sembradas: este control está condicionado a los resultados del monitoreo que se adelante, el cual debe permitir establecer si hay individuos enfermos o en mal estado que requieran tratamientos, podas o resiembra.

Seguimiento y monitoreo

El seguimiento y monitoreo del componente ecosistémico del humedal consiste, según el Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, en suministrar los datos necesarios para actualizar la línea de base de su estado biofísico, la cual sirve de referencia para el seguimiento antes, durante y después de los proyectos de recuperación ecológica. El seguimiento se lleva adicionalmente con el fin de evaluar el éxito de los proyectos y realizar los ajustes necesarios para alcanzar los objetivos planteados.

Esta actividad se debe realizar siguiendo los lineamientos que se presentan a continuación:

- Plancton: se recomienda realizar muestreos detallados, con una frecuencia semanal, sólo en caso de observar floraciones de especies con riesgo ambiental, tales como microalgas tóxicas. Muestreos más espaciados en el tiempo deben interpretarse con cautela, teniendo presente que las comunidades de plancton presentan variaciones extremas en composición y abundancia debido a sus cortos ciclos de vida.
- Perifiton: muestreos semestrales del material adherido a las raíces de la vegetación acuática enraizada y flotante para examinar la composición y abundancia de organismos perifíticos; se deben emplear sustratos artificiales para colectar de manera gradual los colonizadores y estudiar el proceso de sucesión. En caso de existir información sobre la sensibilidad y tolerancia de algunas de estas especies, se pueden emplear como bioindicadores de la calidad del agua durante el proyecto de recuperación del ecosistema acuático.
- Macrofauna asociada a la vegetación acuática: muestreos semestrales que permitan realizar una caracterización cualitativa y semicuantitativa.
- Macrófitas acuáticas: muestreos semestrales en transectos perpendiculares al litoral del humedal en parcelas de $1m^2$ para vegetación flotante y $4m^2$ para vegetación emergente, donde se registra la presencia, altura y cobertura (porcentaje y área m^2) de las especies vegetales de acuerdo a los diferentes biotipos.
- Vegetación terrestre: muestreos trimestrales. Para especies arbóreas y arbustivas se evalúa DAP, altura total, diámetro de la copa, estado fitosanitario (bueno, regular, malo), fenología (vegetativo, flor, fruto) y estimación de biomasa. Para especies herbáceas se mide la cobertura y abundancia.
- Fauna terrestre: los datos más sencillos de obtener son de tipo cualitativo, consisten en inventarios o presencia/ausencia del grupo o especie; sin embargo, se requiere un nivel más detallado de monitoreo, en el cual se tomen datos cuantitativos a través de conteos o censos de los animales o datos indirectos de su actividad o presencia (cantos, huellas, entre otros). Se puede también tomar datos sobre la estructura de las poblaciones de algunas especies (distribución de edades, razón de sexos, etc.). En este caso debe tenerse presente que el número de especies que se pueden monitorear es más bajo, entre más alto sea el nivel de detalle que se requiera. Los muestreos deben realizarse con una frecuencia semestral, uno en época de lluvias y otro en época seca.

En el seguimiento y monitoreo del humedal deben participar miembros de la comunidad previamente entrenados para tal fin, de modo que se asegure la continuidad de los muestreos y garantice la socialización, validación y sostenibilidad a largo plazo de las actividades de recuperación ecológica.

Metas

- Crecimiento controlado de especies invasivas
- Vegetación sembrada en adecuado estado fitosanitario
- Sistema de mantenimiento del Humedal Tibanica diseñado

Actividades

1. Diseño del sistema de mantenimiento de los ecosistemas: a partir de los resultados del monitoreo de los proyectos de revegetalización de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre, se definirán los necesidades específicas del Humedal Tibanica para su

mantenimiento. No obstante, estas estrategias requieren ser evaluadas y ajustadas según los resultados que se observen con su implementación.

2. Mantenimiento: implementación de las estrategias de mantenimiento definidas en la actividad anterior y de acciones específicas según las recomendaciones técnicas señaladas en los alcances.
3. Elaboración de informes: en el cuarto mes de actividades se presentará un informe con los métodos que se emplearán en el proyecto y los tratamientos de mantenimiento definidos. Se presentarán informes trimestrales de los resultados del proyecto; al final del proyecto se debe elaborar un documento que constituya un protocolo de mantenimiento para los ecosistemas del Humedal Tibanica, que incluya los métodos empleados, puntos críticos en el proceso, aciertos y desaciertos.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director proyecto	3.500.000	0,5	48	24	84.000.000
1	Biólogo o Ecólogo	3.000.000	0,5	48	24	72.000.000
1	Profesional SIG	3.000.000	1	6	6	18.000.000
1	Sociólogo	3.000.000	0,5	6	3	9.000.000
2	Operarios	700.000	0,5	48	24	33.600.000
Total costos personal						**216.600.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**
1	Materiales y suministros	Global				4.000.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	1.000.000
1	Transporte	Global	60.000	16	48 días	2.880.000
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Cantidad**	**Valor unitario**		**Total**
1	Aislamiento de zonas de investigación experimental	Parcela $20m^2$	45 (3 x proyecto)	225.000		10.125.000
Total otros costos directos						**18.055.000**
Costo básico						**234.605.000**
IVA (16% otros costos directos)						2.880.800
AIU (20% costo básico)						46.921.000
Valor Total						**284.106.800**

Costos por año

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Costos directos de personal					
Director proyecto	21.000.000	21.000.000	21.000.000	21.000.000	84.000.000
Biólogo o Ecólogo	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	72.000.000
Profesional SIG				18.000.000	18.000.000
Sociólogo	3.000.000	3.000.000		3.000.000	9.000.000
Operarios	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.400.000	33.600.000
Total costos directos de personal	**50.400.000**	**50.400.000**	**47.400.000**	**68.400.000**	**216.600.000**
Otros costos directos					
Materiales y suministros	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	4.000.000
Impresos	250.000	250.000	250.000	250.000	1.000.000
Transporte	720.000	720.000	720.000	720.000	2.880.000
Aislamiento de zonas de investigación experimental	2.531.250	2.531.250	2.531.250	2.531.250	10.125.000
Total otros costos directos	**4.501.250**	**4.501.250**	**4.501.250**	**4.501.250**	**18.005.000**
Costo básico	54.901.250	54.901.250	51.901.250	72.901.250	234.605.000
IVA (16% otros costos directos)	720.200	720.200	720.200	720.200	2.880.800
AIU (20% costo básico)	10.980.250	10.980.250	10.380.250	14.580.250	46.921.000
Total	**66.601.700**	**66.601.700**	**63.001.700**	**88.201.700**	**284.406.800**

Cronograma general

Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	4	7	10	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Formulación de estrategias y acciones de mantenimiento																
Mantenimiento del humedal (periódico, no continúo)																
Elaboración de informes																

Ejecutor

SDA y EAAB

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie cubierta de especies invasivas por la superficie total del humedal por año, expresado en has y porcentaje
- Número de individuos con evidencias de deficiencias fitosanitarios por hectárea por año

Indicadores de gestión

- Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)

Referencias bibliográficas

SDA. 2005. Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos. Componentes limnología y vegetación terrestre.

Elaborado por

Elizabeth Valenzuela y Alejandro Silva

Proyecto 11. Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica

Justificación

Los proyectos del programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental pretenden vincular proactivamente a la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica en el desarrollo de las acciones relacionadas con la conservación y recuperación de este ecosistema, conforme a su Plan de Manejo Ambiental resultado de un fuerte proceso de participación de la sociedad civil directamente comprometida. El proyecto "Fortalecimiento de la organización comunitaria", busca que los diferentes actores sociales locales se integren participativamente y unan esfuerzos en el desarrollo de actividades en torno al humedal, con la intención de generar actitudes proactivas a través de la resignificación de las relaciones entre los seres humanos y su espacio socio-ambiental y procesos organizativos de la comunidad bajo la lógica de redes sociales, que permanezcan en el tiempo y redunden en la sostenibilidad del proyecto mediante la construcción de ciudadanía.

El proyecto es viable y pertinente en la medida que se articula a los objetivos del Plan de Ordenamiento Territorial -POT- del Distrito Capital que señala la protección del ambiente y de los recursos naturales como principios básicos, orientadores de las políticas ambientales de la capital del país, a través de primicias como el mejoramiento de la calidad de vida de la población con base en la conservación y manejo sostenible de los humedales del Distrito, con prelación del interés público y colectivo sobre el particular bajo un enfoque de integración urbano-rural y regional con la participación activa de la sociedad civil. En esta línea, la Política Distrital de Humedales enfatiza en la importancia de generar una capacidad organizativa por parte de las comunidades involucradas en el manejo de los humedales del Distrito, para que su participación sea efectiva y calificada y establecer espacios de participación eficaces en torno a su conservación y recuperación.

Se evidencia la relación del proyecto con los objetivos del programa, ya que se articulan en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental y de la Política distrital de Humedales, tal como se presentó anteriormente, así como sus relaciones con los proyectos de los otros componentes presentados en el PMA y con los que hacen parte de este componente. Los miembros de la comunidad deben liderar acciones que permitan la conservación y uso racional del humedal. Esto requiere del desarrollo de un proceso formativo que viabilice la construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental, articulado a una red de trabajo local con un plan de acción colectivo sobre propuestas factibles. Los principales principios a los que se refiere este proyecto son conservación, desarrollo sostenible, prevalencia de lo público y colectivo sobre lo privado y particular, participación multisectorial, precaución y articulación de la gestión ambiental y

regional. En este marco, el proyecto incluye como parte del fortalecimiento comunitario y como consecuencia lógica de sus pretensiones la formación de miembros de la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica en áreas como administración y manejo operativo, para que la comunidad sea partícipe para lograr el adecuado funcionamiento de este parque ecológico distrital, toda vez que se adelante un trabajo de red social. Esta propuesta no sólo permite seguir motivando la recuperación del humedal, sino que estimula la formación comunitaria en el ámbito ecológico, turístico y de conservación además de poder promover la creación de actividades turísticas de carácter histórico, cultural y ecológico asociadas al Humedal Tibanica, dotándolo del talento humano necesario para la realización de actividades de sensibilización, educación e interpretación ambiental.

Se debe resaltar la importancia de este proyecto en la creación de tejido social, los beneficios colectivos de contar con un espacio para la recreación pasiva y para la convivencia social redundando en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, contando con un escenario para las expresiones culturales.

Con la realización del documento de caracterización del área de influencia directa en el marco del presente plan de manejo ambiental, se evidenció la falta de articulación de los Planes de Ordenamiento Territorial de Bosa y Soacha y sus implicaciones, por eso es importante la gestión comunitaria para intervenir en los procesos de diseño de políticas públicas y sociales de los municipios y la región, a través del fortalecimiento de sus redes organizacionales, que propendan por un proceso de identidad con el humedal a través de la resignificación de las relaciones sociales y espaciales y del sentido de lo público y del territorio.

Objetivo general

Fomentar la creación de una red social local de trabajo colectivo, planificado y factible en torno al PMA del Humedal Tibanica, que cuente con las organizaciones comunitarias existentes o con aquellas que se creen.

Objetivos específicos

- Fortalecer las relaciones de la comunidad con las autoridades regionales, locales y los sectores productivos.
- Promover la conformación de una red social local con funciones de gestión y ejecución de actividades de recuperación y conservación del humedal.
- Desarrollar actividades de formación en temas de organización, economía solidaria y gestión para el fortalecimiento de la red social local.
- Desarrollar procesos de formación dirigidos a la red social local en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales.
- Brindar herramientas pedagógicas y formativas para que la red social local pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del humedal.
- Implementar un proceso de formación para el manejo administrativo y operativo del Humedal Tibanica.
- Desarrollar actividades de intercambio de experiencias entre organizaciones distritales y nacionales alrededor de la participación comunitaria en la recuperación y conservación de humedales.

Alcances

El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo *in situ*, tratando de abarcar toda el área de influencia directa del Humedal Tibanica, a través de un diseño estratégico de participación comunitaria. Ello implica contar con una propuesta de trabajo continuo con la comunidad dentro de una metodología organizacional y multisectorial de trabajo en red. Las autoridades competentes deben brindar su apoyo integral para lograr los objetivos propuestos. El proyecto debe contar con ejecutores que demuestren experiencia en el desarrollo de este tipo de iniciativas, además de un equipo interdisciplinario que se articule a la búsqueda de las metas señaladas. En todo caso, el trabajo debe ser *in situ* y no tener una duración mayor a 4 años, es decir, debe desarrollarse en la fase del corto plazo. Cabe anotar que la participación de la comunidad debe ser significativa, es decir, el 50 o 60% de la población objetivo debidamente identificada o porcentuada por barrio.

A continuación se presenta una tabla que señala la cuantificación de los beneficios para el Humedal Tibanica y su área de influencia directa, logrados con la ejecución de esta propuesta.

Tipo de servicio	Unidad de medida a utilizar	Seguimiento anual			
		1	2	3	4
Orientación en la creación de una red social local, de trabajo colectivo, planificado y factible en torno al PMA del Humedal Tibanica	Cualitativa	Inicio del proceso de creación de la red			
Asesoría en el trabajo multisectorial	Cambio en las percepciones del trabajo multisectorial y sobre lo público (diseñar indicador cualitativo)	> 50% de los miembros de las organizaciones comunitarias evidencian cambios sobre este tipo de percepciones			
Formación en temas de organización, economía solidaria y gestión	Conocimientos comunitarios en temas de organización, economía solidaria y gestión	40-50% de los miembros de cada organización deben tener estos conocimientos			
Formación en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales	Conocimientos comunitarios sobre herramientas pedagógicas y formativas para que la comunidad pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del humedal	40-50% de los miembros de cada organización deben tener estos conocimientos			
Formación sobre herramientas pedagógicas y formativas para que la comunidad pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del humedal	Conocimientos comunitarios sobre herramientas pedagógicas y formativas para que la comunidad pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del humedal		40-50% de los miembros de cada organización deben tener estos conocimientos		

Tipo de servicio	Unidad de medida a	Seguimiento anual			
Formación para el manejo administrativo y operativo del Humedal Tibanica	Número de personas pertenecientes a organizaciones comunitarias partícipes en procesos de formación para el manejo administrativo y operativo del Humedal Tibanica				40-50% de los miembros de cada organización deben tener estos conocimientos
Asesoría en la consolidación de espacios para el intercambio de experiencias entre organizaciones distritales y nacionales alrededor de la participación comunitaria en la recuperación y conservación de humedales	Número de encuentros para el intercambio de experiencias (aunado a este indicador, diseñar uno cualitativo)	1	1	1	

Metas

- Un comité coordinador conformado por representantes de los diferentes sectores sociales.
- Planes de acción sobre propuestas factibles de la red social local.
- Dominio y puesta en práctica de la lógica y dinámica organizacional de redes sociales en las relaciones comunitarias.
- Implementación de aspectos básicos de tecnologías y pedagogías, en el desarrollo de actividades articuladas a la conservación y preservación del humedal que lleve a cabo la red social local.
- Manejo administrativo y operativo del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica por parte de la red social local, dentro de una lógica de cooperativismo y autosostenibilidad.
- Creación de espacios de participación de la red social local.
- Construcción de infraestructura organizativa para el trabajo en red.

Actividades

1. Encuentros que propicien la consolidación de la red social local.
2. Encuentros de trabajo de la red social local.
3. Talleres sobre organización, cooperativismo, economía solidaria y gestión.
4. Talleres de formación en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales.
5. Talleres de formación sobre herramientas pedagógicas y formativas para que la comunidad pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del Humedal Tibanica.
6. Talleres para el diseño y gestión de proyectos por parte de la red social local.
7. Formación de multiplicadores de experiencias.

8. Encuentros de intercambio de experiencias entre organizaciones distritales y nacionales alrededor de la participación comunitaria en la recuperación y conservación de humedales.
9. Acciones de seguimiento del trabajo en red.

Costos del proyecto

Descripción del rubro	**Año 1 ($)**	**Año 2 ($)**	**Año 3 ($)**	**Año 4 ($)**	**Costo Total ($)**
Servicios personal					
1 Coordinador, sociólogo con experiencia en trabajo con comunidades (8 meses /año)	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000	64.000.000
1 Asistente profesional en ciencias sociales (8 meses /año)	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	48.000.000
1 Economista con experiencia en economía solidaria (4 meses)		6.000.000			6.000.000
1 Biólogo, experiencia en humedales (4 meses)		6.000.000			6.000.000
1 Profesional en ciencias de la educación (4 meses)		6.000.000			6.000.000
Materiales y equipos	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	8.000.000
Refrigerios y logística	9.000.000	9.000.000	9.000.000		27.000.000
Total	**$39.000.000**	**$57.000.000**	**$39.000.000**	**$30.000.000**	**$165.000.000**

Cronograma general

Actividad	**Meses**													
	Año 1				**Año 2**				**Año 3**				**Año 4**	
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40
Encuentros que propicien la consolidación de la red social local														
Encuentros de trabajo de la red social local														
Talleres sobre organización, cooperativismo, economía solidaria y gestión														
Talleres de formación en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales														
Talleres de formación sobre herramientas pedagógicas y formativas para que la comunidad pueda desarrollar actividades productivas articuladas con la conservación, uso y disfrute del humedal														

Talleres para el diseño y gestión de proyectos por parte de la red social local														
Formación de multiplicadores de experiencias														
Encuentros de intercambio de experiencias entre organizaciones distritales y nacionales alrededor de la participación comunitaria en la recuperación y conservación de humedales														
Acciones de seguimiento del trabajo en red														

Nota: Los períodos de tiempo corresponden a trimestres.

Ejecutores

SDA, EAAB, centros de educación superior y/o organizaciones no gubernamentales con experiencia en educación ambiental.

Indicadores

- Cambio en las percepciones del trabajo en red social local y sobre lo público
- Conocimientos comunitarios en temas de organización, economía solidaria y gestión
- Conocimientos comunitarios en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales
- Número de personas pertenecientes a organizaciones comunitarias partícipes en procesos de formación para el manejo administrativo y operativo del Humedal Tibanica
- Número de encuentros para el intercambio de experiencias
- Ponderación de la eficacia del trabajo en red
- Indicadores de evaluación para medir el proceso en cuanto a avances y pertinencia

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 12. Fortalecimiento de PRAES en las instituciones aledañas al Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Fortalecimiento de PRAES en las instituciones aledañas al Humedal Tibanica

Justificación

Los proyectos relacionados con el programa de Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental se proponen porque permiten vincular a la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica en todas las actividades relacionadas con la conservación y recuperación del humedal.

Es necesario fortalecer los procesos de educación ambiental, articulando las acciones específicas a las estrategias adelantadas y proyectadas por la SDA y la Alcaldía Local de Bosa, que permitan un trabajo en red con una visión integral del escenario educativo en torno a la relación de los ciudadanos con el ambiente, generando una cultura orientada a la construcción de una ciudad sostenible que busca la transformación de comportamientos mediante procesos educativos enfocados en la realidad social y ambiental de cada localidad.

Los Programas Ambientales Escolares PRAES representan la oportunidad de tener comunidades educativas participando de la gestión ambiental del Distrito y por ello, en este proyecto se busca la participación de los jóvenes escolares, docentes y demás miembros de la comunidad educativa por medio del diseño, implementación y ejecución de PRAES y la realización de sus consecuentes actividades; como también de la conformación de comités ambientales, teniendo en cuenta el Acuerdo 166 del 2005.

Lo anterior es congruente con los lineamientos de PRAES que propone la SDA donde se estipula que se debe “permitir la participación de toda la comunidad educativa, alumnos, docentes, directivos, padres de familia y comunidad en general con sus distintas formas de organización: consejo directivo, consejo académico, consejo de padres, consejo estudiantil, personero, etc.” y paralelamente “buscar también la participación de otras organizaciones que le permitan incidir en el entorno local y regional como juntas de acción comunal, juntas administradoras locales, ONGs, grupos de 3ª edad, ORGs, etc.”.

En síntesis, lo que se pretende es que “desde la escuela se analicen las problemáticas ambientales con el propósito de generar espacios de reflexión, investigación y acción que permitan a la comunidad educativa contribuir al mejoramiento de la calidad de vida a través del respeto, la tolerancia, la participación, la autonomía y la autogestión”.

Para el caso del Humedal de Tibanica se busca que los PRAES sean proyectos pedagógicos que motiven la participación comunitaria y sean concordantes con lo anteriormente planteado a nivel general; es decir, construir proyectos que “desde el aula de clase y desde la institución escolar se vinculan a la solución de la problemática ambiental particular de una localidad o región, permitiendo la generación de espacios

comunes de reflexión, desarrollando criterios de solidaridad, tolerancia, búsqueda de consenso, autonomía y preparando para la autogestión en la búsqueda de un mejoramiento de la calidad de vida, que es el propósito ultimo de la educación ambiental.

Para garantizar la sostenibilidad de los PRAES es necesario articularlos con las líneas programáticas de los PROCEDAS, para que se pueda relacionar la dinámica del ámbito escolar con el contexto local. Se propone proyectar la escuela a la ciudad, desde significar la ciudad en la escuela. Es necesario abrir los escenarios de cara a generar compromisos de la comunidad educativa con la comunidad local y viceversa.

Objetivo general

Asesorar y apoyar las actividades que permitan fortalecer los PRAES en las instituciones educativas del área de influencia directa del Humedal Tibanica, reconociendo su relación con los PROCEDA de manera que tanto los integrantes de la comunidad educativa como los actores sociales de la comunidad local, sean actores representativos en el proceso de recuperación y conservación del humedal.

Objetivos específicos

- Fomentar la apropiación del Humedal Tibanica como espacio de conocimiento por parte de la comunidad educativa, especialmente de los jóvenes.
- Estimular la conformación de comités ecológicos en los colegios del área de influencia directa del humedal, con miras a su articulación para la creación de una red pedagógica.
- Garantizar la coordinación entre instituciones educativas, la Secretaría de Educación, la Alcaldía local y la SDA para la creación de estímulos e incentivos que fortalezcan el desarrollo de los PRAES.
- Generar procesos de educación ambiental que redunden en el mejoramiento de los problemas ambientales en torno a la relación humedal-comunidad, proyectivos al contexto local con la participación de la comunidad educativa y los actores sociales locales.

Alcances

La propuesta pretende articular a la comunidad educativa de los colegios públicos y privados del área de influencia directa del Humedal Tibanica, dentro del programa general de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental, en un plazo máximo de cuatro (4) años, es decir a finales de 2009.

Esta estrategia es considerada prioritaria en la medida que los docentes y estudiantes pueden convertirse en unos de los actores más comprometidos y de mayor alcance, pues por su condición pueden ser multiplicadores y divulgadores de las experiencias. Se debe tener en cuenta que ya hay procesos adelantados en algunas instituciones educativas, lo que se convierte en un punto a favor del proyecto, pues existe un grado de sensibilización hacia el humedal. Se debe garantizar la articulación de la comunidad educativa con la comunidad local en el cometido de aunar esfuerzos en la búsqueda de alternativas de solución de situaciones problémicas presentes en la relación ecosistema-comunidad.

Para lograr estos objetivos se requiere la participación y articulación de las diferentes instancias de las instituciones educativas, así como la coordinación entre los equipos pedagógicos que vienen trabajando este tema, la SDA y la Secretaría de Educación del Distrito, como instituciones gubernamentales orientadoras de las políticas distritales en el tema.

La alternativa seleccionada se considera de un tamaño adecuado con relación a la situación problémica, en términos que se aspira a llegar a la totalidad de instituciones educativas de la localidad de Bosa del área de influencia directa del humedal definida en el Plan de Manejo Ambiental. Lo ideal sería integrar instituciones de los barrios vecinos del municipio de Soacha, aunque inicialmente, la propuesta está orientada a los colegios de Bogotá.

Finalmente, se debe anotar que los requerimientos de las actividades planeadas no precisan elementos técnicos especializados, aunque sí es necesario contar con personal idóneo y calificado en materia de educación y pedagogía ambiental, con conocimiento sobre las políticas distritales en materias de educación y ambiente.

Metas

- Un PRAE diseñado en sus primeras fases de ejecución en las seis instituciones educativas ubicadas en el área de influencia directa del humedal: IED Llano Oriental, Escuela Gran Colombia, CED José María Carbonell, Colegio Juan Pablo II y dos colegios privados.
- Incorporación de los PRAES a los Proyectos Educativos Institucionales en donde se articule la educación ambiental como proyecto transversal de cada institución, articulado al PROCEDA.
- Avance en el reconocimiento, valoración y apropiación social del Humedal Tibanica como un espacio de conservación e investigación, de manera que en el largo plazo se convierta en un aula ambiental al aire libre.
- Creación de comités ambientales en cada colegio del área de influencia directa del humedal, conformados por estudiantes y docentes y que posteriormente generen procesos comunitarios que permitan integrar al comité, actores locales.
- Conformación de una red pedagógica ambiental, cuyo eje de articulación sea el humedal Tibanica y en el marco del CIDEA Distrital (Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental).
- Los estudiantes de grado 10 y 11 pueden realizar su servicio social orientado hacia el área ambiental en el Humedal Tibanica con un enfoque de educación comunitaria ambiental.

Actividades

1. Evaluación de los procesos adelantados por la alcaldía local y la SDA en PRAES
2. Capacitación a los docentes, como educadores ambientales, para que sean los líderes y garantes de la sostenibilidad de los PRAES y los comités ambientales.
3. Capacitación a los estudiantes vinculados al comité ambiental para que fortalezcan una educación ambiental integral, interdisciplinar y participativa.
4. Conformación de un comité ambiental por cada colegio del área de influencia directa del humedal (se estiman 5 colegios), integrado al menos por 15-20 estudiantes de diferentes grados y 3 profesores de diferentes áreas; por ejemplo, ciencias naturales, ciencias sociales, tecnología, artes, etc. de manera que se incentive la interdisciplinariedad.
5. Dos encuentros que convoquen a los jóvenes y profesores de los colegios incorporados para intercambiar experiencias y adelantar acuerdos para el diseño y la

conformación de una red pedagógica ambiental, cuyo eje central sea el Humedal Tibanica.

6. Encuentros con las directivas del colegio, la Secretaría de Educación Distrital y otras instituciones como la Policía Ambiental, que permitan avanzar en un eventual convenio para que los estudiantes de los grados 10 y 11 puedan realizar su servicio social en la zona humedal.
7. Recorridos en y alrededor del Humedal Tibanica dirigidos a jóvenes escolares, de manera que estas actividades sirvan como motivación y sensibilización previa a la conformación de los comités.
8. Utilizar la herramienta de apoyo que ofrece la SDA PR@ES WEB que permite a las instituciones y lideres ambientales, formular y dar ejecución a los proyectos de su institución, brindándoles sugerencias y guiandoles en cada uno de los pasos necesarios para formular un buen proyecto.
9. Georeferenciación de los proyectos mediante la vinculación al programa SIGPRAE-REDEPRADE, mediante el cual se brinda soporte para el manejo espacial del PRAE, se establecen las coordenadas espaciales de los colegios y se modela la base de datos con la información de cada institución.
10. Articulación de PRAES y PROCEDA de las comunidades del área de influencia, con estrategias adelantadas en esta línea por la SDA y la alcaldía local.

Actividad	**Descripción de la actividad**
Presentación del proyecto ante los colegios	Incluye presentaciones en 6 colegios
Formulación preliminar de los PRAES	Formulación PRAES para 6 colegios
Capacitación de docentes	Incluye 12 jornadas de capacitación en 6 colegios
Jornadas de sensibilización a estudiantes	Incluye un recorrido con 12 grupos de estudiantes
Capacitación de estudiantes	Incluye 12 jornadas de capacitación en 6 colegios
Creación de comités ambientales	Refrigerio y materiales
Discusión, consenso y formulación del PRAE	6 reuniones
Diseño de actividades especificas del PRAE	Serán asignados proporcionalmente a la trayectoria de trabajo ambiental y a la naturaleza de los proyectos de cada una de las 6 entidades educativas.
Recorridos por el humedal	Dos recorridos por colegio
Ejecución de algunas actividades del PRAE	Compra de insumos, materiales y adecuaciones físicas necesarias para la ejecución de 6 PRAES (seis colegios)
Jornadas de sensibilización a la comunidad educativa	Incluye 10 jornadas en las barrios de jurisdicción Bosa.
Encuentros de los comités ambientales de cada colegio / Intercambio de experiencias	Programación de un evento a nivel distrital al que asistan todos los colegios de Bogotá que desarrollan este tipo de proyecto
Diseño de la red pedagógica ambiental	Incluye compra de equipos.
Revisión y ajustes al PRAE	6 PRAES
Total	

Costos del proyecto

Descripción del rubro	Año 1 ($)	Año 2 ($)	Costo
Servicios personal	10 meses	10 meses	**Total ($)**
1 Coordinador, profesional en ciencias de la educación con amplia experiencia en PRAES	20.000.000	20.000.000	40.000.000
1 Asistente profesional en biología con experiencia en humedales	13.000.000	13.000.000	26.000.000
1 Sociólogo con experiencia en educación formal	17.000.000	17.000.000	34.000.000
Recorridos por el humedal (materiales y refrigerios)	2.500.000	2.500.000	5.000.000
Ejecución de algunas actividades del PRAE		30.000.000	30.000.000
Jornadas de sensibilización a la comunidad educativa		5.000.000	5.000.000
Encuentros de los comités ambientales de cada colegio / Intercambio de experiencias		10.000.000	10.000.000
Diseño de la red pedagógica ambiental		15.000.000	15.000.000
	$52.500.000	**$112.500.000**	**$165.000.000**

Cronograma general

Actividad	Año 1 (meses)										Año 2 (meses)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Presentación del proyecto ante los colegios	■																			
Reunión con los docentes interesados	■																			
Formulación preliminar de los PRAES		■	■																	
Encuentros con la SED y SDA		■	■	■	■	■					■	■	■							
Capacitación de docentes			■	■																
Jornadas de sensibilización a estudiantes			■	■									■		■		■			
Capacitación de estudiantes				■	■															
Creación de comités ambientales					■	■	■													
Discusión, consenso y formulación del PRAE							■	■	■	■										
Diseño de actividades especificas del PRAE								■	■	■										
Ejecución de algunas actividades del PRAE											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recorridos por el humedal				■	■	■	■					■	■	■						
Encuentros de los comités ambientales de cada colegio																■	■	■		
Diseño de la red pedagógica ambiental																	■	■	■	

Actividad	Año 1 (meses)										Año 2 (meses)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revisión y ajustes al PRAE																				

Ejecutores

SDA, DADEP, EAAB, SED. Centros de educación superior y/o organizaciones no gubernamentales con experiencia en educación ambiental.

Indicadores

- Número de docentes capacitados y comprometidos en la ejecución de los PRAES y la conformación de los comités.
- Número de estudiantes capacitados e interesados en vincularse en el comité ambiental.
- Número de comités ambientales conformados.
- Número de estudiantes asociados a cada comité.
- Numero de encuentros con directivas de las instituciones y delegados de la SED.
- Número de jornadas de sensibilización.

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 13. Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Justificación

Los proyectos ciudadanos de educación ambiental permiten consolidar procesos democráticos, socializar la información y ampliar la participación, se entiende participación como "una forma de intervención social que le permite a los individuos reconocerse como actores que al compartir una situación determinada, tienen la oportunidad de identificarse a partir de intereses, expectativas y demandas comunes y que están en capacidad de traducirlas en formas de actuación colectivas, con una cierta autonomía frente a otros actores sociales y políticos". (Manual Sobre Participación, 1995)[8].

Siguiendo a Gustavo Wilches (1998), la participación constituye un proceso continuo, colectivo y de largo plazo, que debe permitir a los actores acopiar y procesar la información necesaria y convertirla en decisiones concretas, dentro de procesos determinados.

Este proyecto comunitario de educación ambiental busca la construcción y fortalecimiento de una cultura ambiental en el área de influencia del humedal, a través de procesos de formación, investigación, comunicación y divulgación buscando la apropiación del conocimiento, la participación activa y la autorregulación de comportamientos de la población frente al uso, manejo y conservación de los recursos naturales del humedal.

De otra parte con la formulación de los proyectos ciudadanos de educación ambiental se pretende vincular activamente a la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica para realizar el seguimiento de las actividades relacionadas con la implementación del plan de manejo de tal manera que la población ubicada en el área de influencia se constituyan en veedores del proceso, mediante la implementación de mecanismos de comunicación efectivos que surjan de su creatividad.

Objetivo general

- Formular dos proyectos ciudadanos de educación y comunicación ambiental que contribuyan a la participación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica

Objetivos específicos

- Brindar capacitación y asesoría en la formulación de proyectos comunitarios de educación ambiental

[8] Tomado de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007225/lecciones/capitulo2/15-aportespropios3.htm#27#27

- Implementar un observatorio de participación y educación ambiental en el área de influencia del humedal
- Fomentar la comunicación, divulgación y gestión, mediante capacitaciones para poner en funcionamiento una emisora comunitaria

Alcances

El proyecto busca consolidar dos proyectos comunitarios de educación ambiental, uno dirigido al montaje de una emisora comunitaria que tenga una infraestructura mínima (espacio, equipos de sonido, permiso para utilización del dial, computador y consola) y otro proyecto dirigido al montaje de un observatorio de participación y educación ambiental en el humedal, en donde se incorporen grupos juveniles de ambientalistas y líderes comunitarios de los 11 barrios ubicados en el área de influencia del humedal. El objetivo es que a través del observatorio los miembros de la comunidad se conviertan en veedores proactivos, con una agenda ambiental de trabajo que incorpore indicadores de gestión y mecanismos de divulgación.

Metas

Formular dos proyectos PROCEDAS dirigidos a:

- Montaje de una emisora comunitaria
- Montaje del observatorio de participación y educación ambiental

Actividades

1. Capacitación para la formulación de proyectos PROCEDAS
2. Capacitación dirigida a la formación de dinamizadores para la formulación, asesoría y seguimiento a proyectos ambientales comunitarios PROCEDAS
3. Encuentros de socialización para discutir las actividades a desarrollar para el montaje del observatorio
4. Encuentros de socialización para discutir las actividades a desarrollar para el montaje de la emisora comunitaria
5. Concurso público para seleccionar las dos mejores propuestas de proyecto
6. Implementación de los proyectos ganadores: uno dirigido al montaje de la emisora y otro dirigido al montaje del observatorio. A los dos proyectos ganadores se les financiará el 80% del valor total del montaje del proyecto, el 20% restante deberá ser gestionado por las comunidades.

Costos del proyecto

Descripción del rubro	**Año 1 ($)**	**Año 2 ($)**	**Costo**
Servicios personal	8 meses	8 meses	**Total ($)**
Profesional de las ciencias sociales, con experiencia en educación ambiental.	14.000.000	14.000.000	28.000.000
Técnico administrativo: Licenciado en Educación	7.200.000	7.200.000	14.400.000
Costos Eventos (Seminarios, concurso público exposiciones)			
Encuentros de socialización (2 taller/ seminario al año)	5.000.000	5.000.000	10.000.000
Concurso público	5.000.000	5.000.000	10.000.000
Implementación de los dos proyectos ganadores			30.000.000

Proyecto ganador emisora Proyecto ganador observatorio		30.000.000 20.000.000	20.000.000
Total	**$31.200.000**	**$81.200.000**	**$112.400.000**

Cronograma general

Actividades	**Año 1**				**Año 2**			
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Capacitación para la formulación de proyectos PROCEDAS								
Capacitación dirigida a la formación de dinamizadores para la formulación, asesoría y seguimiento a proyectos ambientales comunitarios PROCEDAS.								
Encuentros de socialización para discutir las actividades a desarrollar para el montaje del observatorio								
Encuentros de socialización para discutir las actividades a desarrollar para el montaje de la emisora comunitaria								
• Concurso público para seleccionar las dos mejores propuestas de proyectos • Sistematización de la información								
Implementación de los proyectos ganadores								

Ejecutores

SDA, EAAB, DADEP, centros de educación superior y/o organizaciones no gubernamentales con experiencia en investigación de proyectos de educación comunitaria participativos.

Indicadores

- Número de personas capacitadas en la formulación de PROCEDAS
- Número de dinamizadores y líderes formados
- Número de proyectos que se presenten al concurso.

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 14. Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica

Justificación

Los talleres realizados con la comunidad de los barrios de influencia directa del Humedal Tibanica mostraron que la percepción más común de la utilidad del humedal, en su orden, es que funciona como botadero de basuras, como sitio de inseguridad y como lugar de recreación. Sin embargo, también reconocen que posee aspectos positivos, tales como la fauna, en especial pájaros, espacio para respirar aire puro y lugar para desarrollar actividades lúdicas y de recreación.

Los habitantes tienen noción de lo que, años atrás, representó el humedal, señalando que existían mejores condiciones de agua, sin malos olores, además tenía una extensión más grande y en general era un ambiente más tranquilo. A pesar de esto, una y otra realidad son percibidas como hechos en los cuales la comunidad es meramente observadora. La percepción que tienen ellos sobre los actores responsables de la situación actual del humedal coinciden en que la administración distrital y local, así como los mismos habitantes, son los de mayor responsabilidad y aducen a una falta de compromiso y sentido de pertenencia con el humedal.

Con base en lo anterior se concluye que es fundamental sensibilizar a la comunidad, buscando un cambio de actitud hacia los aspectos básicos que permiten reconocer la importancia de los humedales desde las perspectivas ecosistémica, cultural y socioeconómica. El plan de manejo propuesto requiere que la comunidad cambie su actitud de observadora externa a una actitud partícipe y de compromiso. Para ello, la comunidad debe estar sensibilizada y concientizada de que este ecosistema es valioso y que hace parte de ellos, es decir que la apropiación sea parte esencial de la recuperación y sostenibilidad.

Objetivo general

Adelantar un proceso de sensibilización ambiental con la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica a través de dos líneas de acción: estrategia comunicativa y consolidación del humedal como aula ambiental.

Objetivos específicos

- Construir e implementar una estrategia comunicativa como apoyo a la gestión ambiental del humedal que permita promover una nueva cultura social que reconozca el valor de la conservación y el aprovechamiento integral, responsable y solidario de los recursos.

- Consolidar el humedal como aula ambiental desde una perspectiva holística e integradora.

Alcances

Una de cada cinco familias, habitantes de la zona de influencia, deberá evidenciar un cambio de actitud en términos del reconocimiento de los valores de conservación y recuperación del Humedal Tibanica, en los primeros dos años de ejecución del plan de manejo ambiental.

En cuatro años involucrar a por lo menos, un grupo comunitario de cada uno de los barrios del área de influencia directa del humedal de manera consciente y proactiva hacia actividades tendientes a conservar el humedal.

Mínimo el 50% de la comunidad educativa de la zona de influencia, deberá demostrar algún nivel de conocimiento y apropiación de la historia y vínculos del humedal con la cultura e identidad de la comunidad.

Divulgación de procesos de gestión ambiental en torno al humedal.

Consolidación del humedal como aula ambiental.

Metas

- Una exposición itinerante que pueda servir como elemento dinamizador en relación con la conservación del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.
- Disponer de material informativo dirigido a las diferentes instituciones del área de influencia cercana al humedal para mantener un flujo de información continuada y constante sobre su valor ecológico y ambiental.
- Realización de actividades en centros escolares locales, municipales, etc. por ONGs y entidades locales relacionadas con el conocimiento, comprensión, funciones y valores de los humedales que justifican su conservación.
- La comunidad de los barrios de influencia directa del humedal reconoce el ecosistema del humedal como un espacio de y para todos.
- Concientización de la mayor parte de la comunidad de los barrios de influencia sobre la problemática actual del humedal.
- Conformación y consolidación de grupos comunitarios dispuestos a adelantar actividades para conservar el humedal.

Actividades

1. Combinar integradamente acciones de información general con acciones de transmisión directa, aprovechando y creando oportunidades para establecer un diálogo personal con los ciudadanos.
2. Comunicación masiva: campañas de publicidad en medios masivos, TV, prensa y radio, información en soportes especiales, p.ej. murales, carteleras, pasacalles.
3. Campaña "*Para que las alcantarillas no se tapen" y "Utilización de los contenedores de papel, vidrio y envases*".
4. Elaboración de una multimedia interactiva y de un video sobre el humedal, su problemática y el plan de manejo ambiental para ser utilizado en reuniones comunales, colegios y por las instituciones del sector.

5. Realización de exposiciones itinerantes de fotos, posters, multimedia y videos sobre historia y desarrollo del humedal y sus alrededores, que informen, eduquen y promuevan el sentido de pertenencia.
6. Elaboración de folletos y cartas personalizadas que recojan a partir de ejercicio de cartografía social las relaciones de los barrios con el humedal.
7. Realización de talleres y dinamización social con títeres, teatro y actividades lúdicas con el fin de involucrar a jóvenes y niños en el proceso de reconocimiento y aprendizaje de los elementos que integran el humedal y sus relaciones con la comunidad. Así mismo con el resto de la comunidad, realizar jornadas y talleres de profundización. Estas dinámicas de trabajo inciden en la sensibilización ambiental y la construcción de hábitos y actitudes.
8. Implementación, en una de las instituciones del área de influencia o en la proyectada cabaña- tienda, de un centro de documentación, que incluya hemeroteca, biblioteca y videoteca a fin de que sirva como centro de recursos para las actividades informativas y formativas sobre el Humedal Tibanica.
9. Desarrollo, con la participación de la mesa ambiental de Bosa y ONGs, de encuentros permanentes de discusión y monitoreo de la implementación de los planes de manejo de los humedales de Bogotá, que incluyan visitas a otros humedales.
10. Evaluación y control. Se combinan procedimientos cualitativos y cuantitativos con el fin de conocer el grado de consecución de los objetivos planteados por programas y establecer estrategias de retroalimentación en un proceso de corrección y mejora. Los instrumentos de evaluación para cada uno de los programas son p.ej: post-test de las campañas de comunicación para evaluar el impacto y notoriedad de la misma en la población, así como el grado de consecución de los objetivos planteados.

Costos del proyecto

Descripción	Aporte SDA	Aporte local	Aporte cooperación	Total
Comunicación masiva	60.000.000	20.000.000		80.000.000
Campañas ambientales	30.000.000	30.000.000		60.000.000
Multimedia y video		20.000.000		20.000.000
Exposición itinerante			50.000.000	50.000.000
Elaboración folletos		20.000.000		20.000.000
Talleres y dinamización	10.000.000			10.000.000
Centro de documentación			200.000.000	200.000.000
Monitoreo mesa ambiental		10.000.000		10.000.000
Evaluación y control	40.000.000			40.000.000
Total	**140.000.000**	**100.000.000**	**250.000.000**	**490.000.000**

Costos del proyecto por año

Descripción del rubro	Año 1($)	Año 2 ($)	Año 3 ($)	Año 4 ($)	Total ($)
Comunicación masiva	40.000.000	40.000.000			80.000.000
Campañas ambientales	30.000.000	30.000.000			60.000.000
Multimedia y video		10.000.000	10.000.000		20.000.000
Exposición itinerante		20.000.000	20.000.000	10.000.000	50.000.000
Elaboración folletos	10.000.000	10.000.000			20.000.000
Talleres y dinamización		5.000.000	5.000.000		10.000.000
Centro de documentación		100.000.000	100.000.000		200.000.000
Monitoreo mesa ambiental	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	10.000.000
Evaluación y control	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	40.000.000

Total	**92.500.000**	**227.500.000**	**147.500.000**	**22.500.000**	**490.000.000**

Cronograma general

Actividad	Meses													
	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4	
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40
Comunicación masiva														
Campañas ambientales														
Multimedia y video														
Exposición itinerante														
Elaboración folletos														
Talleres y dinamización														
Centro de documentación														
Monitoreo mesa ambiental														
Evaluación y control														

Ejecutores

SDA, EAAB, DADEP

Indicadores

- Porcentaje de la población del área de influencia directa del humedal a la cual llegaron las campañas de comunicación y sensibilización.
- Porcentaje de la población del área de influencia directa del humedal, que participó en las campañas de comunicación y sensibilización que recuerda espontáneamente el contenido de la campaña.
- Porcentaje de familias del área de influencia directa del humedal que evidencia cambio de actitud en términos del reconocimiento de los valores de conservación y recuperación del Humedal Tibanica.
- Porcentaje de grupos comunitarios de los barrios del área de influencia directa del humedal involucrado de manera consciente y proactiva hacia actividades tendientes a conservar el humedal.
- Porcentaje de la comunidad educativa del área de influencia directa del humedal que demuestra algún nivel de conocimiento y apropiación de la historia y vínculos del humedal con la cultura e identidad de la comunidad.

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 15. Formación de guías ambientales del Humedal Tibanica como aporte a la consolidación del programa de Aula Ambiental

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Formación de guías ambientales como aporte a la consolidación del programa de Aula Ambiental.

Justificación

Los proyectos relacionados con el programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental se proponen para buscar la vinculación de la comunidad de los barrios aledaños, en las actividades relacionadas con la conservación y recuperación del humedal, este proyecto contribuye a la consolidación del aula ambiental del humedal, en donde además se incluye la capacitación sobre el sendero ecológico y otras actividades educativas, lúdicas y recreativas necesarias para ejercer la labor de guía ambiental.

Para este proyecto se estimula la formación de habitantes de la zona como guías ambientales, donde esta actividad permite, por un lado, la sensibilización para la conservación de ecosistemas urbanos estratégicos como los humedales y por otro lado, posibilita que se desarrollen actividades productivas en beneficio de la misma comunidad.

En la situación actual del Humedal Tibanica, el bajo nivel de apropiación de la comunidad en general, pese a la existencia de grupos consolidados, es un elemento característico. Ello está acompañado de la actitud generalizada de concebir los cuerpos de agua como depósitos de residuos, y bajo la visión de ser espacios improductivos.

Por ello, lograr diseñar una estrategia que ligue la conservación del ecosistema con propuestas productivas sensatas es un paso en firme para empezar a cambiar la actitud de los ciudadanos en general y de los habitantes de los alrededores del humedal en particular, superando las aproximaciones conservacionistas más reduccionistas.

Es de resaltar que todo este proyecto debe ser participativo, integrando a los diferentes actores locales: administración Local, SENA, gremios, ONGs, grupos locales como JAC, colegios, etc.

Objetivo general

Desarrollar una estrategia productiva alrededor del Humedal Tibanica, como elemento clave para garantizar la sostenibilidad del proceso de conservación y recuperación, basado en la apropiación social, la creación de alternativas económicas dignas y viables para los residentes aledaños y la difusión a toda la ciudad del Humedal Tibanica como un ejemplo para el resto de la ciudad.

Objetivos específicos

- Conformar un grupo de habitantes del área de influencia directa capacitados como guías ambientales del humedal.

- Dar a conocer el Humedal Tibanica como un espacio ambiental piloto para el resto de la ciudad-región.

Alcances

La propuesta pretende articular a los diferentes actores de la comunidad de los barrios de influencia directa del humedal como garantes principales de la sostenibilidad temporal de la conservación y recuperación del humedal. Conociendo de antemano las condiciones socioeconómicas, se propone la capacitación de personas del área de influencia directa como guías ambientales.

Esta estrategia es considerada prioritaria en la medida que permite articular los proyectos de sensibilización, organización comunitaria y PRAES, pues se constituye en un elemento de continuidad y articulación. Por lo tanto, este proyecto estaría supeditado al buen desarrollo de esos proyectos, planteándose su inicio una vez estén culminadas las obras de adecuación morfológica e iniciados los proyectos de recuperación ecológica.

Para lograr estos objetivos se requiere la participación y articulación de las diferentes instancias como la SDA, SDC y SENA, esta última institución oficialmente acreditada para la formación certificada de guías ambientales.

La alternativa seleccionada se considera adecuada con relación a la situación problémica, ya que se aspira tener influencia en los diferentes barrios del área de influencia directa localizados en la localidad de Bosa. Lo ideal sería integrar a los barrios vecinos del municipio de Soacha, lo cual permitiría que la Gobernación de Cundinamarca también se vinculase.

Finalmente se debe anotar que se plantea la necesidad de contar con un espacio físico dentro del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica que sirva como vitrina de formación y sensibilización al visitante (proyecto: Recomendaciones para la elaboración de términos de referencia destinados a la contratación de diseño paisajístico y arquitectónico de las obras de adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica).

Metas

- Reconocimiento, por parte de toda la localidad y de la ciudad, del Humedal Tibanica como un espacio piloto para el Distrito Capital en conservación y uso sostenible.
- Coordinación entre instituciones (SDA, CAR, SDC, IDRD y SENA) para lograr que el programa de capacitación de guías ambientales sea certificado.
- Un grupo de guías ambientales certificados y, en lo posible, vinculados laboralmente.

Actividades

1. Campañas de difusión masiva en la localidad y la ciudad sobre el humedal como espacio piloto de conservación y uso sostenible.
2. Concurso de diseño de lema y logo para el humedal dirigido a colegios de la localidad.
3. Reuniones interinstitucionales para el diseño del programa de capacitación y el acuerdo sobre las estrategias de vinculación laboral de los guías certificados.
4. Convocatoria a los barrios de influencia directa del humedal para el curso de capacitación.
5. Curso de capacitación para la formación de guías ambientales.

Costos del proyecto

Este proyecto tiene una duración de un año y está programado a mediano plazo, pues como se mencionó, depende de la ejecución de otros proyectos tanto del componente sociocultural como del ecológico e hidráulico.

Actividad	Costo
Campañas de difusión masiva (incluye diseño, materiales, personal y equipos)	50.000.000
Concurso de diseño de lema y logo (incluye diseño, materiales, personal y equipos)	20.000.000
Reuniones interinstitucionales para el diseño del programa de capacitación de guías ambientales (incluye diseño, materiales, personal)	15.000.000
Convocatoria para el curso de capacitación en diferentes barrios (incluye diseño, materiales, personal y equipos)	5.000.000
Curso de capacitación para guías ambientales (incluye diseño, materiales, personal y equipos)	50.000.000
Total	**140.000.000**

Cronograma general

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campañas de difusión masiva												
Concurso de diseño de lema y logo												
Reuniones interinstitucionales para el diseño del programa de capacitación de guías ambientales												
Convocatoria para el curso de capacitación en diferentes barrios												
Curso de capacitación para guías ambientales												

Ejecutores

SDA, EAAB. Se pueden hacer convenios tripartita con el SENA, la entidad financiadora y un ente de educación superior.

Indicadores

- Número de campañas masivas de difusión realizadas en medio impreso, radial y/o audiovisual.
- Número de campañas ecológicas realizadas que tengan como eje al Humedal Tibanica (en lo posible integrando los comités ambientales barriales y escolares).
- Número de guías ambientales certificados (curso mínimo de 96 horas).

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 16. Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Justificación

Este proyecto del programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental busca vincular activamente a la comunidad de los barrios aledaños al Humedal Tibanica en todas las actividades relacionadas con su conservación y recuperación como patrimonio natural y cultural de Bogotá, la región y el país. De esta forma, se articula a los principios básicos del POT del Distrito Capital como estrategia de ordenamiento territorial dentro de las políticas ambientales distritales. En este contexto, es importante reconocer los humedales con prelación del interés público y colectivo sobre el particular, bajo un enfoque de integración urbano-rural y regional con la participación activa de la sociedad civil. De igual forma, esta propuesta se relaciona con las acciones de los objetivos específicos en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental y de la Política Distrital de Humedales, reconociendo su valor ecológico y cultural a través de procesos de sensibilización, educación y divulgación para turistas y visitantes.

Una propuesta que pretenda el reconocimiento del Humedal Tibanica como patrimonio natural y cultural, contribuye a la realización de cursos relacionados con el conocimiento de este ecosistema; a la oferta de actividades de educación ambiental en torno a los humedales que tome como punto de referencia el contacto directo con su ámbito y problemática; a fomentar la sistematización de información respectiva a la temática patrimonial a través de diversas fuentes de divulgación; a hacer parte de la creación de una exposición itinerante que pueda servir como elemento dinamizador en relación con la conservación del humedal y a resignificar las percepciones del humedal como espacio público patrimonial natural y ambiental.

La iniciativa busca históricamente reconstruir imaginarios colectivos sobre el sentido del espacio y las diversas relaciones sociales que allí se tejen. Ello permitirá evidenciar los procesos de transformación de las relaciones espaciales a medida que avanzan las formas de urbanización. Se propenderá por la recuperación o reconstrucción de procesos de identidad entre el ser humano y su entorno urbano y regional. Este proceso será llevado a cabo de manera colectiva, con una significativa participación de la comunidad y de la red social local (de la que harán parte organizaciones comunitarias existentes o que se consoliden), dentro de la metodología de cartografía social que es pertinente en la búsqueda de la reconstrucción de la memoria colectiva. Cabe reiterar la relación de esta iniciativa con los objetivos del proyecto de fortalecimiento de la organización comunitaria y de sensibilización.

La propuesta también evidencia su relación con proyectos llevados a cabo por las instituciones que hacen parte del comité de alerta amarilla de acuerdo a sus

responsabilidades, por ejemplo, hace parte de las estrategias de sensibilización y protección para la conservación del ecosistema que adelantan la Alcaldía Local de Bosa, SDA y DADEP; podría apoyar y motivar a la comunidad educativa de la localidad al reconocimiento de la importancia, función y problemática ambiental de este humedal como pretende la SDA y complementar y apoyar el trabajo adelantado por la Fundación Tibanica.

Objetivo general

Reconstruir la memoria colectiva del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural.

Objetivos específicos

- Desarrollar un proceso de investigación histórico-ambiental del Humedal Tibanica y su área de influencia directa.
- Socializar el estudio de historia ambiental del Humedal Tibanica y su área de influencia con la comunidad.
- Reconocer y valorar las relaciones entre las dinámicas socioculturales de la comunidad y el ambiente.

Alcances

La propuesta pretende desarrollar un proceso de apropiación e identidad entre la comunidad y el Humedal Tibanica, a través de reconocer su valor patrimonial histórico y cultural, en un plazo de dos años. Esta propuesta es de vital importancia para generar procesos de resignificación territorial que redunden en la transformación de las relaciones de la comunidad con el ecosistema.

De otra parte, la estrategia posibilita e incentiva los procesos de investigación interdisciplinar en torno al Humedal Tibanica, si se llevan a cabo acciones de participación de la sociedad civil mediante el intercambio de saberes que construyan las percepciones colectivas históricamente.

Esto quiere decir que la propuesta requiere de un trabajo multisectorial y que se articula con la propuesta de sendero interpretativo y los proyectos del programa de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental.

Metas

- Investigación sobre historia ambiental del Humedal Tibanica y su área de influencia
- Reconocimiento comunitario del valor del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural
- Identificación de las relaciones entre las dinámicas socioculturales de la comunidad y el ambiente

Actividades

1. Revisión documental
2. Recolección de información de fuente primaria
3. Procesamiento de la información
4. Análisis e interpretación de la información
5. Sistematización de la información

6. Encuentros de socialización
7. Festivales históricos-culturales en torno al Humedal Tibanica
8. Exposiciones itinerantes sobre la historia ambiental del Humedal Tibanica en el recorrido

Costos del proyecto

Descripción del rubro	Año 1 ($)	Año 2 ($)	Año 3 ($)	Costo
Servicios personales	8 meses	8 meses	8 meses	**Total ($)**
Arqueólogo con estudios de antropología (24 meses con un salario mensual de $2.000.000)	16.000.000	16.000.000	16.000.000	48.000.000
1 Estudiante asistente de investigación (24 meses con un salario mensual de $1.000.000)	8.000.000	8.000.000	8.000.000	24.000.000
Costos eventos (foros, festivales y exposiciones)				
Encuentros de socialización (1 taller/ seminario al año)	5.000.000	5.000.000	5.000.000	15.000.000
Festivales históricos-culturales en torno al Humedal Tibanica (2 festivales)		5.000.000	5.000.000	10.000.000
Exposiciones itinerantes sobre la historia ambiental del Humedal Tibanica (2 exposiciones itinerantes)		5.000.000	5.000.000	10.000.000
Total	**$29.000.000**	**$39.000.000**	**$39.000.000**	**$ 107.000.000**

Cronograma general

Actividad	Meses								
	Año 1				Año 2				3
	1	4	7	10	13	16	19	22	25
Revisión documental									
Recolección de información de fuente primaria									
Procesamiento de la información									
Análisis e interpretación de la información									
Sistematización de la información									
Encuentros de socialización									
Festivales históricos-culturales en torno al Humedal Tibanica									
Exposiciones itinerantes sobre la historia ambiental del Humedal Tibanica en el recorrido									

Ejecutores

SDA, EAAB. Centros de educación superior y/o organizaciones no gubernamentales con experiencia en investigación de historias ambientales y trabajo comunitario participativo.

Indicadores

- Estudio de historia ambiental del Humedal Tibanica
- Cambio en las percepciones comunitarias sobre el valor del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural
- Porcentaje de los miembros de la comunidad que participan en los festivales histórico-culturales

- Porcentaje de los miembros de la comunidad que participan en la exposición itinerante sobre historia ambiental

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 17. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica

Componente

Sociocultural

Programa

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Nombre del proyecto

Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica

Justificación

En el proceso participativo adelantado durante los talleres y reuniones en la localidad de Bosa y en el municipio de Soacha, fue evidente el bajo nivel de presencia de autoridades de la localidad y del municipio, incluidos los representantes de la comunidad, como es el caso de ediles en la localidad de Bosa o concejales en el municipio de Soacha. Ante este hecho se expresó, en gran cantidad de talleres, la inquietud de comprometer a estas instancias para aunar esfuerzos en el PMA.

De otra parte, buena parte del desinterés está relacionado con los sesgos hacia el concepto de lo público. En este contexto, es necesario rescatar el entendimiento de lo público como aquello que "es del bien común, es completamente comunitario y, no exclusividad de algunos como sucede con lo privado (…) estamos cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (…)". De la misma manera, se debe rescatar la percepción que se tiene de los recursos naturales dentro de los cuales se encuentra el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, haciendo énfasis en "la importancia de la biodiversidad como un elemento fundamental para el desarrollo sostenible… La construcción de beneficios, escenarios y procesos considerados públicos y de apropiación colectiva. La institución de lo público está íntimamente vinculada con el surgimiento y el desarrollo de la noción de ciudadanía. Todo lo público es colectivo".

Con base en lo anterior, es fundamental permear a las instituciones locales, pero principalmente a quienes ejercen el liderazgo y representatividad de la comunidad. Al mismo tiempo, es necesario fortalecer los espacios donde lo ambiental es protagónico y propender por una conectividad que garantice que lo público y lo ambiental estén unidos en el momento de tomar decisiones de ejecución de recursos en los ámbitos locales.

Objetivo general

Fortalecer la coordinación interinstitucional que propenda por el compromiso proactivo de instituciones competentes y diferentes colectivos sociales en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Objetivos específicos

- Fortalecer la red organizacional interinstitucional desde la coordinación de la SDA

- Incluir en las propuestas del Fondo de Desarrollo Local de Bosa, y de otros entes públicos y privados, proyectos e iniciativas relacionadas con el PMA promovidas por colectivos sociales.
- Fortalecer la mesa ambiental de Bosa como un foro de debate sobre el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica abierto a todas las personas e instituciones interesadas en intercambiar información y opiniones sobre el tema.
- Potenciar la realización de acciones informativas sobre el PMA para darle la mayor difusión posible en el ámbito regional, nacional e internacional.

Alcances

Gestión para la inclusión de proyectos e iniciativas promovidas por colectivos sociales en las propuestas financiables por parte del Fondo de Desarrollo Local de Bosa.

Acciones para el fortalecimiento de la mesa ambiental de Bosa como un escenario propicio para mantener el interés institucional en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Identificación de actores institucionales y de la comunidad que, debidamente informados sobre el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del humedal, realicen acciones tendientes a la gestión de recursos y al monitoreo del PMA.

Procesos organizacionales a nivel interinstitucional, liderados por la SDA, que articulen acciones encaminadas a aunar esfuerzos para la óptima ejecución del PMA.

Metas

- En los primeros cuatro años de desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, los colectivos sociales lograrán el financiamiento de, por lo menos, un proyecto anual de los presentados al Fondo de Desarrollo Local de Bosa en beneficio del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Actividades

1. Difusión del contenido del PMA de forma amplia y efectiva, haciendo un llamamiento a la participación activa de las instituciones de Bosa y Soacha mediante un plegable y otros medios.
2. Desarrollo de un concurso abierto para el financiamiento de propuestas desde organizaciones existentes o en curso de formación, orientado a acciones que complementen la ejecución del plan de manejo ambiental en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, de modo que se impliquen en el desarrollo de las actuaciones del PMA.
3. Asesoría a la Mesa Ambiental de Bosa y a la Junta de Desarrollo Local en la elaboración de proyectos a ser incluidos en las propuestas del Fondo de Desarrollo Local de Bosa, proyectos e iniciativas relacionadas con el PMA promovidas por colectivos sociales.
4. Acciones informativas sobre el PMA para darle la mayor difusión posible en el ámbito regional, nacional e internacional.

Costos del proyecto

Descripción	Aporte SDA-CAR	Aporte local	Aporte cooperación	Total
Elaboración y divulgación plegable	7.000.0000			7.000.0000
Concurso de propuestas de organizaciones	30.000.0000		20.000.0000	50.000.0000
Asesoria mesa ambiental y JAL	20.000.0000			20.000.0000
Otras acciones informativas (día de los humedales)		5.000.0000		5.000.0000
Total	**57.000.000**	**5.000.000**	**20.000.000**	**82.000.000**

Costos del proyecto por año

Descripción	Año 1 ($)	Año 2 ($)	Total ($)
Elaboración y divulgación plegable	7.000.000		7.000.000
Concurso de propuestas de organizaciones	50.000.000		50.000.0000
Asesoria a mesa ambiental y JAL	20.000.000		20.000.0000
Otras acciones informativas	2.500.000	2.500.000	5.000.000
Total	**$79.500.000**	**$2.500.000**	**$82.000.000**

Cronograma general

Actividad	Meses							
	Año 1				Año 2			
	1	4	7	10	13	16	19	22
Elaboración y divulgación plegable								
Concurso de propuestas de organizaciones								
Asesoria mesa ambiental y JAL								
Otras acciones informativas (día de los humedales)								

Ejecutores

SDA, EAAB.

Indicadores

- Porcentaje de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Bosa en beneficio del Parque Distrital Ecológico Humedal Tibanica.

Elaborado por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Fabio Vladimir Sánchez

Proyecto 18. Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica

Componente

Económico

Programa

Adecuación al uso del espacio público

Nombre del proyecto

Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Justificación

Los parques ecológicos distritales son áreas "de alto valor escénico y/o biológico que debido a sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva". En el caso de los humedales, los parques ecológicos incluyen la zona de manejo y preservación ambiental, la ronda hidráulica y el cuerpo de agua, como una unidad ecológica. Sobre los dos primeros elementos, la EAAB es la entidad responsable de su demarcación, protección y cuidado, con base en las directrices que establezca la autoridad ambiental competente (SDA) en este caso (D. 469/03).

Los usos que, de acuerdo al POT de Bogotá D.C., se establecen en los parques ecológicos distritales son de cuatro tipos:

- Principal: protección; forestal protector; centros de recepción; educación ambiental e información ambiental para visitantes del parque que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico; institucional; seguridad ligada a la defensa y control del parque.
- Compatible: recreación pasiva.
- Condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principal y compatibles, que no genere fragmentación de la cobertura vegetal ni de los hábitat de fauna nativa e integre paisajísticamente el entorno natural.
- Prohibidos: agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad mencionados en los usos principales.

En el caso de los humedales que hacen parte del sistema hídrico y EEP del Distrito Capital, los usos son preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva.

Sin embargo, aunque los humedales hacen parte del espacio público y deberían, en consecuencia, estar abiertos en forma permanente al uso y disfrute de la población, su función, como área natural protegida, es la conservación de los recursos bióticos. Por lo tanto, no pueden estar abiertos al uso indiscriminado del público y el acceso de los

visitantes a las zonas de protección boscosa, la recreación pasiva debe realizar en forma controlada por sitios donde se suministre información sobre el valor del ecosistema, los usos y actividades permitidas. En este punto, es fundamental aclarar que no se pretende impedir el acceso público, sino condicionarlo mediante medidas de manejo técnico y administrativo como acción preventiva, lo cual constituye una actividad importante de educación ambiental y formación ciudadana.

Debe considerarse, adicionalmente, que en el área de influencia del humedal se destaca la casi total ausencia de zonas verdes y parques recreativos, lo que genera presión sobre el humedal como único "relicto" natural en el área; sin embargo, la Secretaria Distrital de Planeación tiene proyectado construir un parque de recreación activa (La Tingua) en un área aledaña al humedal y conectado a este por la Alameda. No existen en el área de influencia del humedal, parques o zonas destinadas a fines contemplativos y de recreación pasiva, adicionales al Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

De acuerdo a lo anterior, se propone adecuar el Humedal Tibanica para actividades de educación ambiental y recreación pasiva. Para esto se plantea en este proyecto el diseño y construcción de un sendero ecológico interpretativo, con estaciones de observación y reflexión en torno a los aspectos ecológicos, socioculturales y ambientales de los humedales, con énfasis en Tibanica.

De otra parte, frente a la problemática de inseguridad que actualmente afronta el Humedal Tibanica como foco de actos vandálicos, sitio de vivienda de habitantes de la calle, lugar de consumo de drogas y sitio de disposición sistemática de basuras domésticas y escombros de construcción, se hace necesario construir una infraestructura mínima que permita ejercer control y vigilancia, garantizar que se adelanten las obras de recuperación hídrica y ecológica y, hacer uso estipulado de Parque Ecológico Distrital.

Un elemento importante para fortalecer la presencia institucional en las zonas de humedales y ejercer control y vigilancia es la construcción de infraestructura básica para la realización de las diferentes tareas de protección, conservación y educación ambiental. Esta infraestructura comprende elementos arquitectónicos de seguridad como instalación de una malla perimetral, señalización, puertas de entrada, instalaciones para la administración, casetas, puntos de supervisión y control, sala de reuniones, sendero ecológico interpretativo con sus respectivos puntos de observación, infraestructura para instalación de servicios sanitarios y energía eléctrica y bodega de mantenimiento.

Esta infraestructura mínima permitirá a futuro, desarrollar un proyecto conjunto entre el Distrito Capital y Soacha que satisfaga las necesidades de conservar, educar y propiciar un espacio para la recreación pasiva de la comunidad aledaña que se caracteriza por la elevada densidad de población y falta de espacios para recreación y posibilidad de educación ambiental.

Objetivo general

Establecer lineamientos generales para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación de los diseños paisajísticos y arquitectónicos de la infraestructura mínima requerida para la adecuación del uso del espacio público controlado que permita ofrecer una base organizada para la educación ambiental y la recreación pasiva, compatible con los objetivos del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica.

Objetivos específicos

- Establecer lineamientos para el diseño arquitectónico de una obra funcional que se integre ecológica y paisajísticamente al humedal.

- Definir requerimientos mínimos del programa de obra como el diseño, especificaciones técnicas y ubicación de las obras, así como la extensión y recorrido del sendero ecológico y demás aspectos que deberán ser tenidos en cuenta para la elaboración de los planos técnicos detallados.
- Establecer la estructura y ubicación de los puntos de observación del sendero ecológico.

Alcances

El contratista deberá comprometerse a presentar los estudios estructurales, arquitectónicos y paisajísticos, incluyendo los planos, la cantidad de obra, el presupuesto de la obra y las especificaciones particulares del siguiente programa de obra: malla perimetral, puertas de entrada, señalización, torres de control y vigilancia, caseta de administración con servicios sanitarios, energía y bodega de almacenamiento, salón de reuniones, sendero ecológico interpretativo con sus respectivos puntos de observación.

Recomendaciones técnicas para el establecimiento de términos de referencia

Se recomienda adelantar el proyecto en dos fases: la fase uno dirigida al diseño de implementos arquitectónicos para la seguridad y la fase dos orientada al diseño de la infraestructura básica para la adecuación del humedal como aula ambiental.

Fase 1. Diseño de implementos arquitectónicos para la seguridad

Malla perimetral. Para definir las características estructurales y tipología de los elementos arquitectónicos de seguridad (malla, entre otros) se deben seguir las especificaciones que establece el Decreto No. 062 de 2006 y las directrices de la Secretaría Distrital de Planeación. Se recomienda utilizar malla en las zonas norte, oriente y sur del humedal, limitando con la Alameda El Porvenir y áreas urbanas de Bosa y Soacha; hacia el canal Tibanica, zona occidente, no se recomienda cerrar con malla sino con vegetación natural de modo que se posibilite el paso de fauna y la conexión con el canal Tibanica. En la esquina nororiental del humedal, donde es interrumpido por la Alameda, se propone cerrar en el límite entre ésta y el humedal, dejando la zona exterior del Parque Ecológico Distrital para la adecuación de un área de transición urbano-natural.

Conexo con la instalación de una malla se debe realizar la adecuación del terreno en la zona norte de la ronda en donde se demolieron casas en el marco del proyecto Reasentamientos contratado por la EAAB. La adecuación de los elementos arquitectónicos de seguridad en esta zona se realizará por la calle que limita con el humedal, asignándole un uso peatonal compartido.

Adecuación de las puertas de acceso o entradas principales. Se plantean dos entradas, una principal y otra auxiliar ubicadas tal como se indica en la Figura 13, éstas deben cumplir con las especificaciones sobre mobiliario urbano que establece la Secretaría de Planeación Distrital.

Torres de control y vigilancia. Se propone la construcción de 3 torres, cada torre con una altura de 2,5 m, con servicio de luz. Se recomienda construirlas en madera y ubicarlas de acuerdo a los puntos señalados en la Figura 15.

Fase 2. Diseño de infraestructura básica para la adecuación del humedal como aula ambiental

Sede administrativa. La sede administrativa debe estar dotada de los espacios y servicios requeridos para el funcionamiento del humedal, tanto para el proyecto de educación ambiental como para la administración. Se incluirán las áreas correspondientes:

recepción, centro de documentación, área de laboratorio, áreas para el personal de mantenimiento, educación (guías) y administración y bodega, pudiéndose plantear otros usos necesarios. Se recomienda construirla en madera inmunizada. (Ver Figura 15).

Figura 15 Mapa de ubicación de infraestructura física para adecuación del uso del espacio público en el Humedal Tibanica.

Sistema de señalización. Debe constar de un conjunto de señales preventivas, que deben ser ubicadas en el humedal para adelantar las actividades constructivas bajo condiciones mínimas de seguridad y señales de información y reglamentación que permitan orientar a los visitantes y definan las entradas y salidas del humedal. Las dimensiones deben estar acordes con la reglamentación distrital para estos fines.

Sendero ecológico interpretativo

Para la adecuación al uso público, el Humedal Tibanica se propone diseñar y construir un sendero ecológico interpretativo. La “Estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos” señala que los senderos peatonales deben considerar diferentes alternativas según se ubiquen en la zona de protección boscosa o recreación pasiva; en el primer caso, recomiendan que su ancho sea de máximo 1.5 m (esta propuesta debe ser estudiada en detalle, según las características del recorrido) y que emplee recorridos existentes, mientras en el segundo caso, su trazado y características deben corresponder a un diseño paisajístico para el bienestar de los visitantes.

Para el Humedal Tibanica, se plantea el diseño y construcción de dos senderos ecológicos de carácter interpretativo que concentrarán el uso público para recreación pasiva, con un total de ocho estaciones o puntos de observación donde se instalarán estructuras e información para ser empleados en los recorridos guiados en la actividad de interpretación ambiental[9]. Uno de los senderos constituye una ruta cerrada de aproximadamente 900 m de longitud, en la zona de protección boscosa en la parte oriental del humedal. El otro sendero se deriva del anterior y continúa por la zona sur del humedal en un recorrido de 1.300 m de longitud bordeando el cuerpo de agua hasta el antiguo dique que cruzaba el humedal (Figura 15).

El sendero se debe construir en materiales compatibles con las características naturales del humedal y la necesidad de la comunidad de contar con zonas verdes. En ese sentido, se propone para materiales de construcción madera, piedra natural, gravilla, entre otros que permitan una mayor permeabilidad, el sendero podría ser construido imitando los caminos reales indígenas. En los sectores sobre suelo (zona de protección boscosa), el sendero debe tener, de acuerdo con la topografía, facilidades para el paso del agua lluvia. Por su parte, en los lugares donde el sendero pase sobre el cuerpo de agua, debe construirse una tarima elevada en madera sobre el agua y la vegetación.

A continuación se hace una propuesta de temas educativos que se pueden presentar en cada una de las estaciones o puntos de observación del sendero. Se describe la información, algunas estructuras y actividades que se pueden encontrar o suministrar en cada una de estas.

Estación 1. Humedal. En esta estación se propone brindar información sobre qué es un ecosistema de humedal, tipos de humedales, humedales de la Sabana de Bogotá (mapa donde la persona puede reconocer la localización de los humedales), características del Humedal Tibanica (área, biotopos, características físico-químicas del agua, características ecológicas, origen de las aguas que alimentan el humedal).

Estación 2. Tipos de vegetación en humedales. Mostrar las especies características de bosque inundable, factores que han causado la extinción de este tipo de bosques, cómo reconocer las especies, cuál es su uso, cuál es su función en el ecosistema.

Estación 3. Peces, anfibios y reptiles. Habrá información básica sobre las especies acuáticas características de los humedales de la Sabana.

Estación 4. Mamíferos y aves de humedal. Habrá información básica sobre especies de mamíferos y aves características de los humedales de la Sabana.

Estación 5. Contaminación de las aguas. Analizar el problema de la contaminación de las aguas en los humedales y los impactos que genera en la vida silvestre y los seres humanos; así como la forma de mitigar o revertir estos problemas.

Estación 6. Tipos de vegetación humedales. Especies características de vegetación acuática que incluye macrófitas sumergidas, flotantes y de litoral, fitoplancton.

Estación 7. Invertebrados asociados al agua. Mostrar las especies características de invertebrados acuáticos que dependen del agua para vivir.

Estación 8. Los Muiscas y el uso de los humedales. “Soacha significa en lengua chibcha varón del sol, de sua, sol y cha, varón y como antes se decía debe llamarse Soacha y no

[9] La interpretación ambiental se considera una “actividad educativa orientada a revelar significados y relaciones mediante el uso de objetos originales, a través de experiencias de primera mano y medios ilustrativos”; tiene como objetivo transmitir ideas y relaciones, comunicar un mensaje, traducir el lenguaje técnico a uno comprensible por las personas en general para explicar un fenómeno o proceso (Tilden, 1957).

Soacha. Allí se hallaron los fósiles del "Hombre Tequendama", descubiertos por Gonzalo Correal y Thomas van der Hammen en 1972, de 12.400 años de antigüedad. En las haciendas de "El Vínculo", "Canoas" y "Tequendama" se encuentran jeroglíficos. Desde mediados de este siglo se explotan en la región del Salto de Tequendama ricas minas de carbón. El Río Bogotá fue navegable por buques de vapor entre Sesquilé y la confluencia del Balsillas en sitio de canoas frente a Soacha. Vista desde lo alto del cerro de Suba, la Sabana de Bogotá presentaba una amplia zona pantanosa rodeada por una llanura cubierta de pastos y vegetación baja. En ella se destacaban numerosas aldeas (Suba, Tuna, Tibabuyes, Usaquén, Teusaquillo, Cota, Engativá, Funza, Fontibón, Techo, Bosa, Soacha etc.) y palacios compuestos por bohíos rodeados por dos o tres empalizadas concéntricas, semejantes a los alcázares árabes del sur de España…"[10]. Construir por ejemplo los calendarios músicas, representar los alimentos típicos como arvejas, habas, fríjol, tallos, chúcula, chicha, pescados obtenidos en el Río Bosa o Tunjuelito (capitán, guapuchas fritas, cangrejo picado, pato, paloma), recordar los sitios sagrados como el adoratorio de la laguna de Bosachìo entre Soacha y Bogotá, al lado de la ciudadela Sucre, donde se realizaba la ceremonia de coronación del Zipa, la laguna de Tibanica, al lado de Bosa, servía para hacer remembranza a Bochica.

Descripción del programa de obra

El programa de obra incluye el diseño de la infraestructura básica para adelantar las actividades de educación ambiental y recreación pasiva y administración, control y vigilancia. Los requerimientos mínimos se resumen en la siguiente tabla.

Requerimientos	Programa de obra	Características
Fase 1. Diseño de implementos arquitectónicos para la seguridad	- Malla Perimetral - Puertas de entrada - Torres de control	• Perímetro humedal: 2.612 m lineales • Tipología de malla: eslabonada • Altura de las torres: 2,5 m, iluminadas, preferiblemente en madera.
Fase 2. Diseño de infraestructura básica para la adecuación del humedal como aula ambiental.	- Área de administración (incluye oficina, servicios sanitarios y bodega) - Sistema de señalización - Sendero ecológico, plazoletas, estaciones o puntos de observación	El área de la sede administrativa deberá cumplir con lo establecido en los requerimientos establecidos en los índices de ocupación y construcción (Programa de Adecuación del Espacio Público) • Longitud sendero corto: 900 m • Longitud sendero largo: 1.300 m • Ancho: • Materiales: • Diámetro plazoletas: • Área puntos de observación:

[10] Consultar entre otros documentos: Cabildo Muisca de Bosa (1999), Carrillo Avendaño (1997), Dirección General de Asuntos Indígenas del Ministerio del Interior (1999), Duran-Bernal (2004) y Martínez-Bocanegra y Gutiérrez (2000).

Requerimientos mínimos de personal

Personal	Requisitos mínimos	No	Tiempo dedicación	Costo
Director del proyecto	Arquitecto. Con tarjeta profesional. Experiencia mínima de cinco años en obras de arquitectura paisajística o con especialización en el área de paisajismo	1	4 meses tiempo completo	$10.000.000
Coordinador área de arquitectura y paisajismo	Arquitecto. Con tarjeta profesional y experiencia general mínima de 5 años en obras de adecuación de espacios ambientales	1	4 meses tiempo completo	$8.000.000
Coordinador del tema social	Antropólogo, sociólogo con experiencia mínima de 5 años	1	2 meses, medio tiempo	$1.500.000
Coordinador del tema ambiental	Biólogo. Con experiencia mínima de 5 años en manejo de parques naturales o áreas de protección.	1	4 meses, medio tiempo	$3.000.000
Tipógrafo	Con cinco años de experiencia en levantamiento topográfico	1	1 mes tiempo completo	$1.500.000
Ingeniero civil	Con experiencia en adecuación de espacio público	1	2 meses tiempo completo	$3.000.000
Total				**$27.000.000**

Documentación requerida

La documentación requerida para este proyecto está conformada por cuatro tipos de productos: informes, información de soporte, planos y presentación. Los informes que se requerirán son: informes mensuales de avance, informe preliminar de diseño, informe final e informe ejecutivo. Los informes mensuales de avance deben ser claros, completos y concisos. En estos informes se documentarán las actividades y progreso obtenido durante el mes anterior, dificultades encontradas, y actividades planeadas para el mes siguiente. El informe preliminar de diseño servirá como borrador del documento final. Se prepararán tres (3) copias duras de todos los informes en Microsoft Word, tamaño carta, y una (1) copia en diskette o CD.

El consultor deberá entregar todas las memorias de cálculo, información de soporte, cantidades de obra y planos para construcción en tres (3) copias duras y en un (1) CD con la información magnética de todos los estudios, diseños y planos que los conforman. Los archivos de planos deberán presentarse en AutoCad 2000. Los planos y documentos deberán entregarse debidamente firmados por el consultor y por la interventoría y avalados con las matrículas profesionales correspondientes, foliados y en tapas y tornillos. Por último, el consultor deberá preparar una presentación en Power Point que resuma el informe final y describa los detalles del diseño.

Presupuesto estimado

$40.000.000 (cuarenta millones de pesos)

Plazo para la ejecución

120 días calendario.

Ejecutores

EAAB, SDA, DADEP

Referencias Bibliográficas

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Conservación Internacional de Colombia. (*sin fecha*). Estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos. Bogotá. 137p.

Tilden, F. 1957. Interpreting Our Heritage. The University of North Carolina Press, Chapel Hill.

Elaborado por

Carmenza Castiblanco Rozo

Proyecto 19. Elaboración de planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica

Introducción

Los "residuos sólidos" siempre han sido considerados un problema de saneamiento básico ambiental, cuyo manejo siempre ha estado limitado a la eliminación mediante disposición en riberas de ríos, humedales o quebradas, quemas a cielo abierto y en el mejor de los casos, enterramiento. Siendo éste originalmente un problema de tipo doméstico, pasó a ser un asunto público y de responsabilidad estatal, por las condiciones de insalubridad suscitadas a consecuencia de estas prácticas inadecuadas, el crecimiento poblacional y el desarrollo tecnológico.

En el caso del Humedal Tibanica, los residuos sólidos contribuyen en gran medida a la contaminación hídrica del humedal, con basuras y escombros se han rellenado varias de sus zonas y a partir de ellas se propicia la proliferación de plagas (particularmente roedores e insectos) que ocasionan problemas de salud pública, perjudicando no sólo a comunidades humanas aledañas, sino a la fauna y flora residente en el humedal al generar competencia por espacio y alimentación.

En el área de influencia directa del humedal que corresponde a la localidad de Bosa, la cobertura del sistema de recolección de basura es prácticamente del 100%. En la zona limítrofe correspondiente al municipio de Soacha, se encuentran los habitantes del barrio la María, quienes en su mayoría se dedican a la actividad del reciclaje; los recicladores allí ubicados, utilizan la zona de ronda limítrofe del humedal como centro de acopio y separación de basuras y zona de pastoreo de sus animales. En general, el municipio de Soacha cuenta con un servicio de recolección de basuras de menor cobertura lo que genera la proliferación de botaderos ilegales en lotes vacíos, espacios públicos, corriente y cuerpos de agua, lo cual hace que el humedal sea vulnerable a ser utilizado como depósito de basuras.

Antecedentes

Según lo determina el Código Nacional de Recursos Naturales y la Constitución Política de Colombia[11], es obligación del Estado velar por la conservación de un ambiente sano y por la protección de los recursos naturales, condición primordial que debe ser el principio para el establecimiento de cualquier directriz en la que éstos se vean directa o indirectamente involucrados, situación que se da principalmente en la etapa final del manejo de los residuos.

Desde 1974, el Decreto 2811 del Ministerio del Ambiente, estableció como fundamento métodos y procedimientos para el manejo de los residuos sólidos. Solamente hasta el 2002 se generó el Decreto 1713[12], obligando a las entidades territoriales (municipio), elaborar y mantener actualizado el Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, normativa que exigió el cumplimiento e implementación de esta medida en todo el territorio nacional, pero que no fue suficiente para reglamentar e institucionalizar el manejo de los residuos en los municipios, quienes desconocían el real alcance de este mandato.

[11] Artículo 79 y 80 y en el numeral 8 del artículo 95.

[12] Modificado por el decreto1505 del 4 de junio de 2003.

Fue necesario entonces que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, brindara una herramienta para la elaboración de estos planes y expidió la Resolución 1045 de 2003, que específica la metodología a desarrollar para su consecución; esta entidad posteriormente otorgó a los municipios un plazo para la presentación del PGIRS, según la siguiente relación[13]:

- Municipios con población entre 50.000 y 100.000 habitantes deberán presentar el PGIRS hasta el 31 de enero del 2005.
- Municipios con población menor a 50.000 habitantes deberán presentar el PGIRS hasta el 3 de octubre del 2005.

Algunos municipios han desarrollado esquemas desarticulados de manejo de residuos como son la inadecuada separación en la fuente dándose la mezcla de residuos, que afecta directamente el grado de aprovechamiento posterior, la ubicación inapropiada de botaderos y el desarrollo de rellenos sanitarios que no cumplen con las condiciones requeridas. Por otro lado, los entes municipales han dejado de lado la educación que al respecto, es necesario impartir a toda la población y no se ha contemplado la infraestructura que se requiere para llevar a cabo el manejo integral de los residuos.

Bajo estas circunstancias y como alternativa de solución, se hace imperativo el desarrollo de proyectos de factibilidad y análisis real, que permitan desarrollar específicamente dos planes locales para el manejo integral de los residuos sólidos, que incluyan los barrios ubicados en el área de influencia del humedal en la jurisdicción correspondiente a la localidad de Bosa y el municipio de Soacha, respectivamente y que se articulen paulatinamente a los PGIRS de los respectivos municipios. En dichos planes locales se presenta el diagnóstico de la situación actual de los barrios ubicados en el área de influencia, la formulación de alternativas, la estructuración del plan (programas, proyectos y actividades), la implementación del mismo y los esquemas de actualización, seguimiento y control.

Objetivo general

Elaborar los planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos, en los barrios ubicados en el área de influencia del humedal, en juridicción de la localidad de Bosa y el municipio de Soacha. Dichos planes deben articularse a los PGIRS de los municipios de Bogotá y Soacha respectivamente.

Objetivos específicos

- Cumplir con la normatividad vigente sobre el manejo de residuos sólidos municipales mediante el diseño del plan.
- Minimizar los volúmenes de generación, en la fuente, de residuos sólidos mediante estrategias educativas que fomenten el reciclaje y aprovechamiento.
- Reducir los impactos ambientales y socioeconómicos sobre el humedal.
- Generar alternativas de empleo organizado y participación de la comunidad.

Alcance

En la presente propuesta técnico económica se plantea el diseño de dos planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos que incluya los siguientes barrios de la localidad de Bosa: Carlos Albán (Israelitas), Llano Oriental, Charles de Gaulle, Primavera, Manzanares, Esperanza de Tibanica, Alameda del Parque y El Palmar; con una población

[13] Según se establece en la resolución 1731 del 2004.

total aproximada de 25.958 hab y en el municipio de Soacha incluye los barrios: Olivos I, II, III y IV, La María, Olivares, El Trébol, Rincón de Santa Fé, El Rosal y Prados del Rosal.

Cada uno de los planes incluye el diagnóstico ambiental, socioeconómico, técnico, operativo, de planeación institucional, administrativo, financiero y comercial para la gestión de los residuos sólidos en las respectivas localidades. El diagnóstico contempla la proyección de la generación de residuos, de acuerdo a las perspectivas de crecimiento poblacional, industrial y comercial y a las dinámicas de desarrollo encontradas.

Según la gestión y situación del manejo de los residuos sólidos que se desea alcanzar, a través de programas y proyectos encaminados a solucionar la problemática identificada en la fase diagnóstica, se formularán los objetivos y metas generales de cada uno de los planes, los cuales se relacionarán con los objetivos y metas trazados por el gobierno nacional y la autoridad ambiental con competencia en el área de jurisdicción.

Se formularán y fijarán los objetivos y metas específicas derivados de las características particulares de la localidad y el municipio, serán orientados por principios como la minimización de la generación de residuos, separación en la fuente, recolección selectiva, optimización de recursos para la recolección y transporte de residuos, incorporación de materiales recuperados al ciclo económico productivo, disposición final técnica y ambientalmente adecuado de los residuos sólidos no aprovechados y el fortalecimiento de la gestión institucional.

Se realizará la formulación y evaluación de alternativas sostenibles en cuanto a proyectos, actividades y acciones a ejecutar en el PGIRS municipales, garantizando la sostenibilidad económica de los proyectos planteados. De esta etapa se realizará un estudio de prefactibilidad y factibilidad de las alternativas propuestas.

Se estructurarán los planes en cuanto a programas, proyectos, actividades e inversiones a ejecutar, su respectivo cronograma de ejecución e indicadores de seguimiento y control. Se realizará el plan financiero viable, se formulará el plan de contingencia y finalmente se establecerán los parámetros sobre los cuales la localidad y el municipio, en una etapa posterior, podrá realizar la implementación, actualización, seguimiento e incorporación a los respectivos PGIRS.

Metodología

El diseño de los planes se realizará mediante la aplicación de los lineamientos y las normas legales vigentes en Colombia, ya sean de carácter general y/o específico, como en el caso de la regulación del servicio público de aseo, normas sanitarias y ambientales, y de recursos físicos y financieros, que se especifican en la Resolución 1045 de 2003.

Se apoyará la organización de dos instancias principales lideradas por la localidad y el municipio con el fin de facilitar el proceso de formulación de los planes:

- Un grupo coordinador, integrado por las personas y entes de la localidad y el municipio directamente involucrados en la gestión ambiental y en la prestación del servicio público de aseo.
- Un grupo técnico de trabajo, integrado por profesionales de diferentes áreas, encargado de ejecutar el trabajo técnico para la formulación de los planes.

Cada plan contempla su ejecución en cuatro fases principales: fase I, diagnóstico; fase II, análisis brecha; fase III, proyecciones y fase IV, diseño del Plan Local de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Se especifica una quinta y ultima fase, que se ejecutará únicamente previo acuerdo con la localidad de Bosa y el municipio de Soacha, esta fase no está especificada en los costos calculados para la presente propuesta.

Fase I. Diagnóstico

El diagnóstico permitirá establecer las condiciones actuales de prestación del servicio de aseo en los barrios de interés, así como las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes en la entidad territorial, en relación con la generación y manejo de residuos sólidos.

Esta fase incluye el diagnóstico general, ambiental, socioeconómico, técnico, operativo y de planeación, institucional, administrativo, financiero y económico, y comercial de la gestión de residuos sólidos en la localidad y el municipio. Se llevará a cabo mediante la recolección de información, ya sea de fuentes primarias y/o secundarias.

Recopilación y análisis de información secundaria

Mediante la consulta y revisión bibliográfica se recopilará información referente al desarrollo de proyectos relacionados con la gestión de residuos sólidos. Además, se revisará y recopilará la legislación y demás normas y compromisos legales a los que deba ajustarse el diseño de los planes.

Esta información se recopilará de estudios como el plan o esquema de ordenamiento territorial, censos de población, estudios específicos sobre la prestación del servicio de aseo y la gestión de residuos sólidos que se hayan realizado para la localidad y el municipio. La información así obtenida, se clasificará y analizará para su depuración y posterior uso como fuente de consulta.

Recopilación de información primaria

Una vez identificados los aspectos en los cuales se observaron vacíos de información y con el fin de complementar los datos requeridos; se procederá a realizar el trabajo de campo, en el que se aplicarán mecanismos técnicos para la recolección de información; como son encuestas y listas de chequeo diseñadas según los requisitos de información a obtener especificados en la Resolución 1045 de 2003.

En las listas a aplicar se revisarán, entre otros, los siguientes aspectos: información específica sobre el tipo de residuos que se depositan en el humedal, información de procesos en la recolección y disposición de residuos sólidos en cada uno de los barrios, aspectos ambientales, administrativos, económicos y de cumplimiento de la normatividad relacionada.

Se realizarán mediciones directas para establecer la cantidad, y las características físicas y químicas de los residuos sólidos generados por los barrios ubicados en el área de influencia del humedal.

Basados en la información recopilada y generada por las mediciones realizadas, se procederá a establecer el respectivo diagnóstico de los barrios de interés ubicados en la localidad de Bosa y el municipio de Soacha, que comprenderá a su vez:

- Diagnóstico general
- Diagnóstico socioeconómico
- Diagnóstico ambiental
- Diagnóstico técnico, operativo y de producción
- Diagnóstico institucional
- Diagnóstico administrativo
- Diagnóstico del sistema financiero y económico

- Diagnóstico del sistema comercial

Fase II. Análisis Brecha

Con base en la información obtenida en la fase de diagnóstico, se analizará la problemática actual de la gestión de residuos sólidos, estableciendo debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades ya sean de orden socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero asociadas a la gestión de residuos sólidos y a la prestación del servicio de aseo.

Se analizarán y evaluarán las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados para cada componente del servicio y se establecerán posibles medidas para mejorar la gestión de residuos sólidos en cada uno de los barrios.

Fase III. Proyecciones

Según la información cualitativa y cuantitativa obtenida, se realizarán las proyecciones de crecimiento anual de las siguientes variables, en un escenario de 15 años: población, generación de residuos, perspectivas de crecimiento industrial y comercial, zonas de expansión urbana y demás aspectos establecidos en la Resolución 1045 de 2003.

Fase IV. Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Con base en la normatividad vigente y a los productos obtenidos de las fases previas, se diseñarán los planes locales, ajustándolos a los requerimientos y necesidades de la localidad y el municipio. Este diseño se realizará teniendo en cuenta los requisitos, descripciones y opciones contenidas dentro de la norma en mención, de la siguiente manera:

- Se estipularán los objetivos y metas generales de cada uno de los planes.
- Se buscará la articulación de los objetivos y metas de cada plan con los PGIRS municipales y las políticas nacionales y de gestión ambiental.
- Se formularán objetivos y metas específicas para cada plan.
- Se realizará la formulación y evaluación de alternativas para definir los proyectos, actividades y acciones que permitan cumplir las metas y objetivos establecidos.
- Se estructurarán los planes mediante el diseño de programas, proyectos y actividades, inversiones, responsables y cronogramas de ejecución, indicadores de seguimiento y avance de resultados, así como la determinación del plan financiero viable.
- Se formulará el plan de contingencia, en el cual se definen las acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse desastres de origen natural y/o antrópico.
- Se integrarán todos los planes con los planes de gestión y resultados de las personas y/o empresas prestadoras del servicio de aseo en la respectiva localidad y municipio.

Fase V. Implementar, actualizar y articular los planes locales de gestión de residuos sólidos

Esta fase se realizará previo acuerdo con la localidad de Bosa y el municipio de Soacha y no está incluida en los costos presentados para la presente propuesta. Esta fase consiste en la realización de acuerdos, convenios y contratos con los responsables identificados en la elaboración del PGIRS. Se gestionará la aprobación del presupuesto correspondiente para garantizar su reejecución en el periodo determinado. Se realizará el seguimiento de cada uno de los planes para evaluar el cumplimiento de objetivos y metas establecidos.

Metas

1. Constituir un grupo coordinador y un grupo técnico de trabajo organizado
2. Elaborar un diagnóstico que incluya:
2.1. Diagnóstico general
2.2. Diagnóstico socioeconómico
2.3. Diagnóstico ambiental
2.4. Diagnóstico técnico, operativo y de producción
2.5. Diagnóstico institucional
2.6. Diagnóstico administrativo
2.7. Diagnóstico del sistema financiero y económico
2.8. Diagnóstico del sistema comercial
3. Realizar la fase II, análisis Brecha
3.1. Análisis DOFA[14] donde se establece la problemática de cada barrio respecto a la gestión de residuos sólidos.
3.2. Análisis de causas y consecuencias de la problemática identificada
3.3. Medidas para mejorar la gestión de residuos sólidos
4. Hacer proyecciones
4.1. Proyecciones de población
4.2. Proyecciones de generación de residuos residenciales, industriales, comerciales, entre otros.
4.3. Proyecciones zonas de expansión urbana
4.4. Proyecciones respecto al crecimiento industrial[15] y comercial
4.5. Proyección de generación de residuos sólidos en un horizonte de 30 años.
5. Plantear los objetivos y metas generales de cada uno de los planes basados en las políticas nacionales y de gestión ambiental
6. Plantear los objetivos y metas específicas de los planes según las condiciones específicas de la localidad y el municipio.
7. Establecer alternativas
7.1. Estudio de prefactibilidad
7.2. Estudio de factibilidad
8. Organizar la estructura de cada uno de los planes locales de gestión integral de residuos sólidos
8.1. Programas, proyectos, actividades y responsabilidades
8.2. Cronograma de ejecución
8.3. Indicadores de seguimiento
8.4. Plan financiero viable
9. Plan de contingencia

[14] Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

[15] Estas proyecciones se encuentran sujetas al nivel de desarrollo industrial en el que se encuentre el municipio, en el caso de que el municipio no presente un grado de desarrollo industrial que permitan realizar las proyecciones requeridas, ésta no se llevarán a cabo.

10. Implementación, actualización y control del plan de gestión de residuos sólidos, previo acuerdo con la respectiva localidad y municipio (no esta incluida en los costos de la presente propuesta).

Actividades

1. Promover la organización el grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo.
2. Realizar la fase I, diagnóstico
2.1. Realizar el diagnóstico general
2.2. Realizar el diagnóstico socioeconómico
2.3. Realizar el diagnóstico ambiental
2.4. Realizar el diagnóstico técnico, operativo y de producción
2.5. Realizar el diagnóstico institucional
2.6. Realizar el diagnóstico administrativo
2.7. Realizar el diagnóstico del sistema financiero y económico
2.8. Realizar el diagnóstico del sistema comercial
3. Realizar la fase II, Análisis Brecha
3.1. Plantear el análisis DOFA para establecer la problemática de cada barrio respecto a la gestión de residuos sólidos.
3.2. Analizar causas y consecuencias de la problemática identificada
3.3. Identificar medidas para mejorar la gestión de residuos sólidos
4. Realizar la fase III, proyecciones
4.1. Realizar proyecciones de población
4.2. Realizar proyecciones de generación de residuos residenciales, industriales, comerciales, entre otros.
4.3. Realizar proyecciones zonas de expansión urbana
4.4. Realizar proyecciones respecto al crecimiento industrial y comercial
4.5. Realizar la proyección de generación de residuos sólidos con un horizonte de 30 años
5. Formular los objetivos y metas generales de cada plan
6. Conciliar los objetivos y metas generales del plan con los PGIRS y con las políticas nacionales y de gestión ambiental.
7. Formular y fijar objetivos y metas específicas de cada plan, según las condiciones específicas de la localidad y el municipio
8. Formular y evaluar alternativas propuestas
8.1. Realizar el estudio de prefactibilidad
8.2. Realizar el estudio de factibilidad
9. Estructurar el plan local de gestión integral de residuos sólidos
9.1. Identificar programas, proyectos, actividades y responsabilidades

9.2. Establecer cronograma de ejecución

9.3. Establecer indicadores de seguimiento

9.4. Determinar el plan financiero viable

10. Formular el plan de contingencias

11. Implementar, actualizar y controlar el plan de gestión de residuos sólidos, previo acuerdo con la respectiva localidad y municipio (no esta incluida en los costos de la presente propuesta).

Costos del proyecto

Estos son los costos proyectados para la realización de los dos planes locales correspondientes a los barrios del área de influencia ubicados en la localidad de Bosa y los barrios del área de influencia ubicados en el municipio de Soacha.

COSTOS DEL PROYECTO				
Costos directos de personal				
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Número meses**	**Total**
Personal profesional				
1	Ingeniero especialista en ambiental	1.500.000	4	2.100.000
2	Ingeniero químico	1.500.000	4	4.200.000
1	Ingeniero civil	1.500.000	3	1.575.000
1	Economista	1.500.000	2	1.050.000
Personal auxiliar técnico				
1	Auxiliar de ingeniería	700.000	4	2.800.000
Otro personal				
				300.000
10	Ayudantes	15.000	2 días	9.600.000
Total costos de personal				**12.025.000**
Otros costos directos				
Cant.	**Concepto**	**Costo mensual**	**Tiempo utilización**	**Total**
1	Adquisición de información	350.000	Global	350.000
1	Edición de informes (incluye fotografías)	150.000	4	600.000
1	Comunicaciones (teléfono, fax, correo, etc.)	120.000	4	480.000
1	Implementos para caracterización de residuos	400.000	Global	400.000
Total otros costos directos				**1.830.000**
Costo básico				**13.855.000**
A.I.U (15%)				2.216.800
Valor Total				**$ 16.071.800**

Cronograma general

El plazo de ejecución de la presente propuesta es de 4 meses, contados a partir de la firma del acta de inicio.

Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Promover la organización del grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo																
Diagnóstico																
Análisis brecha																
Presentación informe parcial																
Proyecciones																
Formulación de los objetivos y metas generales de cada plan																
Conciliar los objetivos y metas generales de cada plan con los PGIRS y políticas nacionales y de gestión ambiental																
Formular y fijar objetivos y metas específicas de cada plan según las características de cada municipio																
Formular y evaluar alternativas propuestas																
Estructurar cada uno de los planes locales de gestión integral de residuos sólidos																
Formular plan de contingencia																
Presentación informe final																
Ajustes técnicos al informe final																

Ejecutores

Alcaldía Municipal de Soacha, Alcaldía Local de Bosa

Indicadores

- % de avance en el desarrollo de las fases de cada uno de los planes.
- % disminución de efectos ambientales negativos generados por la disposición inadecuada de residuos sólidos.
- % Cobertura de hogares urbanos con servicio de aseo
- % de recursos ejecutados frente a los asignados
- % de cumplimiento de las normas

Elaborado por

Carmenza Castiblanco Rozo

8 PRESUPUESTO

En este numeral se presentan las fases y secuencia del plan de acción a ejecutar en el humedal, con el cronograma general, beneficios y costos de los programas y proyectos.

Fases y secuencia del plan de acción

En la TTabla 14 se presenta el cronograma general del plan de acción que presenta la duración, fases y secuencia en la ejecución de los proyectos.

En primer lugar, se realizarían los proyectos de adecuación morfológica y recuperación ecológica del humedal, con el diseño y puesta en funcionamiento de los respectivos proyectos de mantenimiento. Con relación a estos últimos, es importante anotar que, aunque su duración se expresa en forma finita, éstos deben seguir realizándose durante todo el tiempo de permanencia del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica. En la primera fase se desarrollarán, de igual forma, los proyectos relativos a la organización comunitaria, sensibilización y gestión institucional y social frente al PMA. Durante los primeros tres años el humedal (corto plazo) estará cerrado al público, mientras se realizan los proyectos de intervención y adecuación física.

En la siguiente fase, o mediano plazo, se desarrollarán fundamentalmente los proyectos de los programas de construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental y adecuación al uso del espacio público.

En el largo plazo, se implementan los proyectos cuya formulación o diseño se realiza en el plan de acción, así como las acciones de seguimiento y evaluación.

Tabla 16. Cronograma general del plan de acción del Humedal Tibanica

Programa / Proyecto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental										
Adecuación morfológica del Humedal Tibanica										
Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica										
Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica										
Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica										
Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibanica										
Recuperación ecológica										
Recuperación de atributos estructurales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica										
Recuperación de atributos estructurales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica										
Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital										
Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica										
Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica										

Programa / Proyecto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como aula ambiental										
Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica										
Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al humedal										
Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica										
Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica										
Formación de guías ambientales como actividad complementaria a la conservación del Humedal Tibanica										
Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica										
Gestión para el compromiso de las instituciones y colectivos sociales al Plan de Manejo Ambiental										
Adecuación al uso del espacio público										
Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica										
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica										

Beneficios y costos

El Plan de Manejo Ambiental generará una transformación del humedal, el cual pasará de su estado actual de deterioro a ser una zona de espacio público saludable y de fácil acceso para la población residente en el área de influencia del mismo. Adicionalmente se generarán beneficios sociales relacionados con el saneamiento ambiental y sus repercusiones en la mejora de las condiciones de salud de la población ubicada en el área de influencia y la recuperación de las poblaciones de flora y fauna existentes en el humedal; se recuperará un espacio para la recreación pasiva y la educación ambiental; se disminuirá la inseguridad; se fortalecerá el sentido de pertenencia colectivo y el sentido de lo público como principal patrimonio; aumentará la cantidad y calidad de oferta de bienes y servicios ambientales y se valorizará la propiedad.

Todas estas mejoras representan un beneficio social, en la medida en que incrementan las condiciones de vida de la población y de los propietarios de predios residenciales, industriales y agrícolas en el área de influencia. Algunos de estos beneficios son susceptibles de ser valorados en unidades monetarias, aplicando metodologías de valoración de bienes y servicios ambientales, otros constituyen valores inconmensurables cuya cuantificación monetaria es imposible de realizar. Dadas las restricciones de tiempo y presupuesto del presente estudio, para analizar cuál es la contribución del PMA al bienestar social de la población ubicada en el área de influencia, lo más recomendable es

olvidarse del dinero y adoptar un enfoque estrictamente real, lo importante en este análisis de costo-beneficio social no es cuánto cuesta en unidades monetarias el PMA, sino el análisis de cómo van a repercutir las obras que se van a realizar en el bienestar de las comunidades humanas y de las comunidades bióticas de flora y fauna que se encuentra ubicada en el área de influencia.

Los costos del PMA están referidos a cada uno de los programas y proyectos que constituyen el plan de acción y se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Costos de programas y proyectos del PMA Humedal Tibanica

Proyecto	Costo
Programa: Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental	
Adecuación morfológica del Humedal Tibanica	8.815.404.844
Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica	2.017.714.400
Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica	1.260.314.048
Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica	158.413.080
Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibanica	74.800.000
Subtotal programa Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental	***12.326.646.372***
Programa: Recuperación ecológica	
Recuperación de atributos estructurales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica	4.322.235.200
Recuperación de atributos estructurales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica	2.036.211.200
Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	123.152.000
Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica	450.000.000
Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica	284.106.800
Subtotal programa Recuperación ecológica	***7.586.789.200***
Programa:Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental	
Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica	165.000.000
Fortalecimiento de PRAES en las instituciones aledañas al humedal	165.000.000
Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	112.400.000
Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica	490.000.000
Formación de guías ambientales como actividad complementaria a la conservación del Humedal Tibanica	140.000.000
Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	107.000.000
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales	94.000.000

Proyecto	Costo
con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica	
Subtotal programa Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental	***1.273.400.000***
Programa Adecuación al uso del espacio público	
Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	40.000.000
Elaboración de planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica	16.071.800
Subtotal programa Adecuación al uso del espacio público	***56.071.800***
Total	**21.242.907.372**

9 FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN

A continuación se presentan las principales fuentes de recursos aplicables a la financiación de los planes de manejo ambiental.

Recursos del presupuesto general de la nación y del presupuesto distrital

En acuerdo interinstitucional para asegurar los montos destinados a la ejecución del plan de manejo, se destinará un porcentaje de los recursos del PGN y del presupuesto distrital, administrados por la SDA y la CAR. Este acuerdo deberá realizarse en el ámbito del Comité Nacional de Humedales. Por lo menos el 20% de la participación del municipio en los ingresos corrientes de la nación se debe destinar a saneamiento básico y agua potable.

Rentas administradas y recursos propios de la SDA y la CAR

Dentro de los recursos propios de la SDA y la CAR que podrían ser destinados a la financiación del plan de manejo se encuentran los siguientes.

Porcentaje ambiental del impuesto predial

Aporte de los municipios que consiste en un porcentaje del recaudo del predial entre el 15% y el 25,9%, o una sobretasa del predial entre el 1,5 y el 2,5 por mil, sobre el avalúo de los bienes. Los concejos municipales fijan los porcentajes. Estos porcentajes se utilizan para financiar la gestión ambiental[16].

Actualmente los recursos para la gestión ambiental de los grandes centros urbanos correspondientes a la sobretasa por impuesto predial son recaudados por parte de los municipios y orientados a las respectivas autoridades ambientales, las cuales a su vez mediante convenios interinstitucionales suscritos con las administraciones municipales, los devuelven para ser utilizados exclusivamente en proyectos de inversión.

1% de los ingresos municipales y departamentales

Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, hayan adquirido

[16] Artículo 44 de la ley 99 de 1993.

las áreas de interés para acueductos municipales[17]. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil. Con este porcentaje se protegen las cuencas y los recursos hídricos abastecedores de los acueductos municipales.

Contribuciones a la valorización

Las contribuciones son sumas que pagan los ciudadanos para recuperar los costos de un servicio prestado. El monto de la contribución guarda relación directa con los beneficios que los servicios prestados proporcionen. Las entidades ambientales pueden cobrar estas contribuciones para financiar obras de beneficio común ejecutadas en ejercicio de sus funciones legales[18].

Recaudos por concepto de tasas retributivas

Es el cobro que se realiza por la utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas. Se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas". Se aplica a la contaminación causada dentro de los límites permisibles[19].

Recaudos por concepto de tasas por uso de agua

Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas. Se cobra por los diferentes usos del agua, para el pago de los gastos de protección y renovación del recurso[20].

Las autoridades ambientales competentes destinarán el recaudo de la tasa en la ejecución de proyectos, obras y actividades previstos en el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua el cual hace parte del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca aportante, de conformidad con la reglamentación vigente en la materia. En ausencia del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, el recaudo de la tasa deberá destinarse a la elaboración del mismo.

Indemnizaciones por acciones populares

Se comparte el 50% de las indemnizaciones, que resulten a favor de los actores en desarrollo de los procesos que se instauren en las acciones populares[21].

Impuesto de timbre de vehículos

Contribución por el servicio de reducción del impacto o control de emisiones de sustancias tóxicas o contaminantes. Pago hasta del 10% del recaudo de este impuesto a nivel departamental[22].

[17] Artículo 111 Ley 99 de 1993.

[18] Artículo 46-5 Ley 99 de 1993.

[19] Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

[20] Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

[21] Artículo 88 Constitución Política y artículo 46, numeral 7 de la ley 99 de 1993.

[22] Artículo 46, numeral 6, de la ley 99 de 1993.

Servicios ambientales

Es la suma que se cobra por los servicios de evaluación y seguimiento de la licencia ambiental, permisos, concesiones y autorizaciones establecidas en las leyes y normas reglamentarias. También se cobra por expedir autorizaciones y salvoconductos, por servicios técnicos especializados que prestan las entidades del SINA, como asesorías ambientales y venta de servicios derivados de la actividad misma. Incluye el cobro por los servicios turísticos del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Comprende las sanciones pecuniarias o multas impuestas a los infractores de las normas ambientales[23].

Recursos recaudados por concepto de CITES

Se cobra el servicio de expedición de permisos relacionados con la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazadas de Extinción CITES, según el convenio internacional suscrito.

Recursos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

El POT en el artículo 26, parágrafo 2 delega a la EAAB como la entidad responsable de demarcar las Rondas Hidráulicas y Zonas de Manejo y Preservación Ambiental; adicionalmente (Artículo 26, Parágrafo 3) la EAAB debe realizar los estudios y acciones necesarias para mantener, recuperar y conservar los humedales tanto en su parte hídrica como biótica, realizando además el seguimiento técnico de las zonas de ronda y de manejo y preservación ambiental.

De igual forma, es responsabilidad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado el desarrollo del programa de descontaminación y recuperación ecológica e hidráulica de los humedales, de conformidad con lo establecido en el plan de manejo ambiental de cada humedal y las directrices de la autoridad ambiental competente.

Por estas razones, una fuente importante de financiación del plan proviene de recursos propios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado encargada de financiar específicamente aquellos programas y proyecto estipulados en el POT relacionados con la recuperación y protección de los humedales urbanos.

Regalías y compensaciones

Las regalías son la contraprestación económica que se causa por la explotación de un recurso natural no renovable[24]. Las regalías directas, es decir, aquellas que se asignan al municipio o departamento por el hecho de que la explotación se haga en su territorio, se deben destinar en los porcentajes que determina la ley, a la inversión en proyectos prioritarios contemplados en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales y principalmente a satisfacer necesidades básicas en salud, educación, agua potable y alcantarillado y en el caso de los municipios, hay prioridad para aquellas inversiones dirigidas al saneamiento ambiental[25].

Las regalías indirectas son aquellas no asignadas a las entidades territoriales, que van al Fondo Nacional de Regalías, a través del cual son asignadas. Los fondos se aplican a la promoción de la minería, la preservación del ambiente y la financiación de proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las

[23] Artículo 85 Ley 99 de 1993.

[24] Artículo 360 Constitución Política.

[25] Artículos 14 y 15 de la Ley 141 de 1994.

entidades territoriales[26]. Los recursos destinados al ambiente por el Fondo Nacional de Regalías se distribuirán de la siguiente manera: no menos del quince por ciento (15%) debe canalizarse hacia la financiación del saneamiento ambiental en la Amazonía y el Chocó y el desarrollo sustentable de tierras de resguardos indígenas ubicadas en zonas de especial significación ambiental. No menos del veinte por ciento (20%) debe destinarse a la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas en todo el país. No menos del cuatro por ciento (4%) se transferirá a los municipios que tengan jurisdicción en el Macizo Colombiano, para preservación, reconstrucción y protección ambiental de sus recursos naturales renovables[27].

Recursos de cooperación internacional

Ayuda internacional de origen multilateral y bilateral para financiar programas de ambiente. El Fondo Mundial para el Medio Ambiente o Global Environmental Facility otorga donaciones y concede fondos a los países receptores para llevar a cabo proyectos y otras actividades relacionadas con cambio climático, la diversidad biológica, aguas internacionales, el agotamiento de la capa de ozono y degradación de tierras.

Créditos internos

Provienen de FINDETER, institutos de desarrollo departamental y de FONADE[28].

Créditos externos

Aportes del gobierno para financiar al sector según se haya establecido en el Plan Nacional de Desarrollo y en los documentos Conpes para el sector.

Aportes de capital

Son ingresos por el crédito externo e interno que contratan directamente las entidades, los rendimientos financieros, los recursos del balance, superávit fiscal y recuperación de cartera.

Recursos provenientes de los Fondos Nacionales Ambientales

Fondo para la Acción Ambiental (FPAA)

El Fondo para la Acción Ambiental, originado en el acuerdo bilateral suscrito en 1993 entre los gobiernos de Estados Unidos de América y Colombia, puso en marcha la Iniciativa de Las Américas mediante la condonación de deuda por un monto de 52 millones de dólares para financiar proyectos ambientales y de niñez, a través de organizaciones no gubernamentales y comunidades de base. El fondo busca el fortalecimiento de la capacidad de gestión de las comunidades representadas en las juntas de acción comunal, ONG, cabildos indígenas y agrupaciones afrocolombianas, entre otras, de manera que sean ellas quienes se apropien y beneficien de los recursos asignados en el largo plazo. Financia proyectos en las siguientes áreas:

a. Gestión ambiental en áreas silvestres y manejo sostenible de la biodiversidad que incluye: fortalecimiento de la capacidad de conservación (*in situ* y *ex situ*) de fauna y flora, y conservación y restauración de áreas protegidas, áreas privadas y

[26] Artículo 361 Constitución Política.

[27] Artículo 91 Ley 99 de 1993.

[28] Artículo 46 numeral 9, de la ley 99 de 1993

ecosistemas, incluyendo la creación de corredores biológicos y manejo de zonas de amortiguamiento.

b. Gestión ambiental en agroecosistemas que incluye: • Apoyo a la producción sostenible, comercialización y promoción de bienes y servicios verdes con orientación de mercado. • Iniciativas orientadas a mejorar el manejo y uso del agua en los diferentes tipos de consumo, con especial énfasis en los procesos productivos en agroecosistemas. • Recuperación de suelos y cuerpos de agua mediante la implementación de diseños agroforestales y técnicas de aislamiento para propiciar la regeneración natural. • Reconversión e implementación de actividades productivas sostenibles, apoyando actividades como bancos de germoplasma, procesos productivos y sistemas productivos.

c. Gestión ambiental urbana que incluye: • Formulación y ejecución de planes de manejo integral de residuos que abarquen diversas etapas del reciclaje tales como separación en la fuente, recolección, selección, transformación y comercialización. • Recuperación, construcción, utilización, mejoramiento de la calidad ambiental, apropiación y manejo colectivo del espacio público. • Apoyo a la producción sostenible, comercialización y promoción de bienes y servicios verdes con orientación de mercado, incluyendo la realización de proyectos piloto, el fomento de empresas ambientales y apoyo a los procesos de certificación ambiental. • Formulación y ejecución de planes de recuperación y manejo de ecosistemas estratégicos, tales como cuencas, microcuencas, humedales, cerros y espacios públicos, situados en las zonas urbanas o en su área de influencia.

Fondo de Inversión para la Paz (FIP)

Creado como un instrumento para financiar parcialmente las estrategias de paz, con el cual el gobierno nacional reconoce que las estrategias de resolución del conflicto armado y la disminución de la violencia deben estar acompañadas de un instrumento que permita realizar inversiones y cubrir una serie de gastos paralelos al proceso de paz, antes, durante y después de eventuales negociaciones con los grupos alzados en armas. El fondo se alimenta de recursos públicos y de la comunidad internacional[29].

[29] Bases del Plan de Desarrollo, Cambio para Construir la Paz, Capítulos 1 y 4.

10 SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN

Los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos del plan de acción se definen a partir de los indicadores de seguimiento de cada uno de los mismos, los cuales se presentan en la Tabla 18. Por otra parte, en los programas de Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental y Recuperación ecológica se propuso un proyecto específico para el mantenimiento hídrico y de los ecosistemas del humedal, respectivamente, cuyos alcances se presentan posteriormente.

Tabla 18. Indicadores de seguimiento de los proyectos del plan de acción

Proyecto	Indicadores
Programa Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental	
Adecuación morfológica del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Peso seco de material vegetal removido en mantenimiento de humedales y otros cuerpos de agua (tn/día) - Peso seco sedimentos dragados de cuerpos y cursos de agua (tn/mes) *Indicadores de gestión* - %Ejecutado/Tiempo
Adaptación de los diseños del alcantarillado pluvial en el área de influencia del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* Luego de construido el proyecto, para evaluar su utilidad, se proponen los siguientes indicadores: - Número de nuevas entradas hídricas al humedal. - Volumen hídrico aportado por la cuenca/año. *Indicadores de gestión* - %Ejecutado/Tiempo
Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Calidad fisicoquímica de las aguas del humedal (UCH/mes) - Calidad fisicoquímica de las aguas de los efluentes del humedal (UCH/mes) *Indicadores de gestión* - %Ejecutado/Tiempo.
Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas: los parámetros turbiedad, pH, temperatura y OD se tomen 2 veces al día y los correspondientes a fisicoquímicos y aspectos limnológicos se realicen con una frecuencia bimensual *Indicadores de gestión* - %Ejecutado/Tiempo
Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el Humedal Tibaníca	*Indicadores de gestión* - %Ejecutado/Tiempo
Programa Recuperación ecológica	
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Superficie del humedal cubierta por praderas errantes emergentes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales) - Superficie de los islotes del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales) - Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)

Proyecto	Indicadores
	- Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales) - Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales) - Composición de comunidades de vegetación acuática de zona de inundación permanente, litoral e islotes: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca). - Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año) - Composición de comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca) - Composición de comunidades de perifiton: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca). *Indicadores de gestión* - Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año) - Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria (año) - Nivel de participación en planificación y ejecución del proyecto (personas/nivel/año) - Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Superficie del área de ronda humedal cubierta por vegetación terrestre propia de este ecosistema por unidad de tiempo (has/año, % has con vegetación/ has totales) - Composición de comunidades de vegetación terrestre: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca) - Estructura de comunidades de vegetación terrestre (tipos estructurales por zona por año) - Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año) *Indicadores de gestión* - Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año) - Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria (año) - Nivel de participación en planificación y ejecución del proyecto (personas/nivel/año) Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)
Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	*Indicadores ambientales* - Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su delimitación como área de manejo especial - Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su declaración como área de manejo especial *Indicadores de gestión* - Acto administrativo de conformación del comité interinstitucional Distrito-Soacha - Número de reuniones realizadas por el comité interinstitucional Distrito-Soacha - Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica - Estudio de factibilidad de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica

Proyecto	Indicadores
	Acto administrativo de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica
Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica	- Tipo y número de documentos técnicos (informes, tesis, artículos científicos, artículos divulgativos, entre otros) producto de proyectos de investigación realizados de manera coordinada con los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal, por área temática (limnología, fauna y vegetación terrestre) y por año
Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica	*Indicadores ambientales* - Área cubierta por especies invasivas - Área cubierta por especies de revegetalización (plantas sembradas) *Indicadores de gestión* % del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)
Programa Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental	
Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del Humedal Tibanica	- Cambio en las percepciones del trabajo en red social local y sobre lo público - Conocimientos comunitarios en temas de organización, economía solidaria y gestión - Conocimientos comunitarios en aspectos básicos de las tecnologías relacionadas con la conservación y recuperación de humedales - Número de personas pertenecientes a organizaciones comunitarias partícipes en procesos de formación para el manejo administrativo y operativo del Humedal Tibanica - Número de encuentros para el intercambio de experiencias - Ponderación de la eficacia del trabajo en red - Indicadores de evaluación para medir el proceso en cuanto a avances y pertinencia
Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al Humedal Tibanica	- Número de docentes capacitados y comprometidos en la ejecución de los PRAES y la conformación de los comités - Número de estudiantes capacitados e interesados en vincularse en el comité ambiental - Número de comités ambientales conformados - Número de estudiantes asociados a cada comité - Numero de encuentros con directivas de las instituciones y delegados de la SED - Número de jornadas de sensibilización
Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	- Número de docentes capacitados y comprometidos en la ejecución de los PRAES y la conformación de los comités - Número de estudiantes capacitados e interesados en vincularse en el comité ambiental - Número de comités ambientales conformados - Número de estudiantes asociados a cada comité - Numero de encuentros con directivas de las instituciones y delegados de la SED - Número de jornadas de sensibilización
Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del Humedal Tibanica	- % de la población del área de influencia directa del humedal a la cual llegaron las campañas de comunicación y sensibilización - % de la población del área de influencia directa del humedal que participó en las campañas de comunicación y sensibilización, que recuerda espontáneamente el contenido de la campaña - % de familias del área de influencia directa del humedal que evidencia cambio de actitud en términos del reconocimiento de los valores de conservación y recuperación del Humedal Tibanica

Proyecto	Indicadores
	- % de grupos comunitarios de los barrios del área de influencia directa del humedal involucrado de manera consciente y proactiva hacia actividades tendientes a conservar el humedal - % de la comunidad educativa del área de influencia directa del humedal que demuestra algún nivel de conocimiento y apropiación de la historia y vínculos del humedal con la cultura e identidad de la comunidad
Formación de guías ambientales como actividad complementaria a la conservación del Humedal Tibanica	- Número de campañas masivas de difusión realizadas en medio impreso, radial y/o audiovisual - Número de campañas ecológicas realizadas que tengan como eje al Humedal Tibanica - Número de guías ambientales certificados
Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	- Estudio de historia ambiental del Humedal Tibanica - Cambio en las percepciones comunitarias sobre el valor del Humedal Tibanica como patrimonio histórico y cultural - % de los miembros de la comunidad que participan en los festivales históricos-culturales - % de los miembros de la comunidad que participan en la exposición itinerante sobre historia ambiental
Gestión para el compromiso de las instituciones y colectivos sociales al PMA	- % de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Bosa en beneficio del Parque Distrital Ecológico Humedal Tibanica - Número de foros anuales realizados en la Mesa Ambiental de Bosa sobre el Humedal Tibanica y su Plan de Manejo Ambiental
Programa Adecuación al uso del espacio público	
Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica	No aplica
Elaboración de planes locales para la gestión integral de los residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de influencia del Humedal Tibanica	- % de avance en el desarrollo de las fases de cada uno de los planes - % disminución de efectos ambientales negativos generados por la disposición inadecuada de residuos sólidos - % cobertura de hogares urbanos con servicio de aseo - % de recursos ejecutados frente a los asignados - % de cumplimiento de las normas

Programa: Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental

Los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos del programa de Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental se plantearon básicamente en el proyecto de Mantenimiento hídrico del Humedal Tibanica del mismo programa.

En este proyecto se señalaron las labores que se requieren para la correcta operación y mantenimiento de las estructuras hidráulicas a construir en el humedal, mediante un control sistemático de la operación de los sistemas de biotratamiento, bajo la responsabilidad del ingeniero residente y la calidad del agua.

Muestreo y análisis

1) Frecuencia de muestreo

La frecuencia de muestreo será una función de la variabilidad esperada de las concentraciones de los parámetros. Entre menor sea el lapso transcurrido entre muestras, más precisa será la determinación del comportamiento de un parámetro con el tiempo. En el caso específico de muestras integradas, mientras mayor sea la frecuencia de toma, más representativa será la muestra final. El número adecuado de muestras deberá tener en cuenta el tipo de vertimiento y estará limitado por el costo de muestreo y la capacidad de operación del laboratorio.

Para la realización del monitoreo de los sistemas de biotratamiento se recomienda que los parámetros turbiedad, pH, temperatura y OD se tomen 2 veces al día y los correspondientes a fisicoquímicos y aspectos limnológicos se realicen con una frecuencia bimensual.

2) Toma, preservación, identificación y manejo de las muestras

Para que no se presenten equivocaciones durante el desarrollo de las labores de campo, deben prepararse órdenes de muestreo y análisis, en donde se especifique el número de muestras por punto, el tipo de muestras, los parámetros a medir en campo y los parámetros a determinar en el laboratorio. Para este efecto debe disponerse de órdenes de muestreo/análisis que contendrán los datos básicos sobre las muestras a ser recolectadas (sitio, frecuencia, método de muestreo, etc.) y/o analizadas. La Tabla 19 presenta un formato típico de orden de muestreo/análisis.

Tabla 19. Formato tipo para orden de muestreo

SDA		Hoja _____ de _____	
PROGRAMA DE MUESTREO DEL SISTEMAS DE BIOTRATAMIENTO HUMEDAL TIBANICA			
ORDEN DE MUESTREO / ANÁLISIS			Muestra No.
Nombre o razón social	_____	Registro No.	_____
Dirección	_____	Fecha de orden:	_____
Teléfono	_____	Ordenado por:	_____
Sitio de muestreo			
Instrucciones especiales	_____		
INSTRUCCIONES DE CAMPO			
Fecha	_____	Hora	_____
Volumen de la muestra	_____		
Tipo de muestra	_____	Caudal	_____
pH	_____	Temperatura	_____
Otros (explique)	_____		
Preservativos adicionales	_____	Responsable	_____
Observaciones:	_____		

Instrucciones para composición _____		
Entregada por: _____	Fecha _____	Hora _____
INSTRUCCIONES DE LABORATORIO Recibida por: _____	Fecha _____	Hora _____

3) Toma de las muestras

Para la toma de las muestras se deberán tener en cuenta el volumen necesario y el tipo de recipiente para el muestreo. El volumen de la muestra se establece de acuerdo con el parámetro o parámetros a ser determinados. En el caso de obtener una muestra para varias determinaciones se agruparán aquellos parámetros que requieran el mismo tipo de preservación. Según los parámetros a determinar se establece el material del recipiente que deberá contener a la muestra (plástico o vidrio).

4) Preservación de las muestras

Las muestras obtenidas en un programa determinado son el producto final de todas las actividades realizadas. Por esta razón su manejo y preservación demandan los máximos cuidados y precauciones.

El término preservación se refiere a la técnica destinada para evitar el deterioro de la muestra entre el momento de su obtención y el de su análisis. Dependiendo del parámetro a determinar se recomiendan técnicas diversas de preservación. Estas técnicas se orientan principalmente a:

- Retardar la actividad de los microorganismos.
- Impedir los cambios en la estructura química de los constituyentes, retardando la hidrólisis de los compuestos y complejos químicos.
- Disminuir la posibilidad de volatilización de algunos compuestos.

Las técnicas de preservación incluyen comúnmente la conservación a baja temperatura (4°C), la acidificación de la muestra (a pH menor de 1) o una combinación de las dos. Algunas muestras como fluoruro o dureza no requieren de ningún tipo de preservación. Por otro lado, una muestra, aún en condiciones de preservación posee una vida útil de acuerdo al parámetro que puede variar desde un par de horas hasta varios meses.

5) Identificación de las muestras

Cada recipiente destinado a la recolección de una muestra deberá llevar una tarjeta de identificación que podrá presentarse de la siguiente forma:

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	
Muestra No.	
Fecha	
Hora	
Punto de muestreo	
Parámetros requeridos	
Recolectó	

Preservación	
Observaciones	

Los datos de la tarjeta deberán ser llenados con bolígrafo de tinta a prueba de agua. No deberá usarse lápiz ni estilógrafo.

Cada comisión de muestreo deberá llevar una libreta de registro donde se consignen datos básicos sobre las muestras, tales como número de muestra, razón social del establecimiento, fecha y hora del muestreo, caudal, tipo de muestra, tipo de aforo, características de campo (pH, temperatura), preservativos usados, etc.

6) Manejo de las muestras

Las actividades de recolección, preservación y transporte de las muestras hasta el laboratorio son responsabilidad directa del ingeniero residente. Igualmente debe supervisar el llenado de las libretas de registro y la identificación de las muestras.

A partir de la llegada de las muestras al laboratorio, la responsabilidad de su manejo será competencia de esta sección.

7) Parámetros a muestrear

En los sistemas de biotratamiento, se harán monitoreos en campo y en laboratorio de diferentes parámetros. En campo, se monitoreará dos veces al día el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto. En laboratorio, bimensualmente se monitoreará pH, DQO, DBO, SST en el agua y plomo, N total y P total en el agua y en las plantas.

Programa: Recuperación ecológica

El seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos del componente ecosistémico del humedal consiste, según el Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos, en suministrar los datos necesarios para actualizar la línea de base de su estado biofísico, la cual sirve de referencia para el seguimiento antes, durante y después de los proyectos de recuperación ecológica. El seguimiento se lleva adicionalmente con el fin de evaluar el éxito de los proyectos y realizar los ajustes necesarios para alcanzar los objetivos planteados.

El seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos de recuperación de los ecosistemas se realiza a través de muestreos periódicos durante mínimo cinco años, una vez concluyan los proyectos, sin embargo se pueden prolongar dependiendo de los resultados de los mismos. Así mismo, se lleva a cabo mediante los proyectos de investigación y sistema de información ambiental.

Los muestreos se deben realizar siguiendo los lineamientos que se presentan a continuación:

- Plancton: sólo en caso de observar floraciones de especies con riesgo ambiental, como microalgas tóxicas, se recomienda realizar muestreos detallados, con una frecuencia semanal. Muestreos más espaciados en el tiempo deben interpretarse con cautela, teniendo presente que las comunidades de plancton presentan variaciones extremas en composición y abundancia debido a sus muy cortos ciclos de vida.
- Perifiton: muestreos trimestrales del material adherido a las raíces de la vegetación acuática enraizada y flotante para examinar la composición y abundancia de organismos perifíticos; se deben emplear sustratos artificiales para colectar de manera gradual los colonizadores y estudiar el proceso de sucesión. En caso de existir

información sobre la sensibilidad y tolerancia de algunas de estas especies, se pueden emplear como bioindicadores de la calidad del agua durante el proyecto de recuperación del ecosistema acuático.

- Macrofauna asociada a la vegetación acuática: muestreos trimestrales que permitan realizar una caracterización cualitativa y semicuantitativa.
- Macrófitas acuáticas: muestreos trimestrales en transectos perpendiculares al litoral del humedal en parcelas de $1m^2$ para vegetación flotante y $4m^2$ para vegetación emergente, donde se registra la presencia, altura y cobertura (porcentaje y área m^2) de las especies vegetales de acuerdo a los diferentes biotipos.
- Vegetación terrestre: muestreos trimestrales. Para especies arbóreas y arbustivas; se evalúa DAP, altura total, diámetro de la copa, estado fitosanitario (bueno, regular, malo), fenología (vegetativo, flor, fruto) y estimación de biomasa. Para especies herbáceas se mide la cobertura y abundancia.
- Fauna terrestre: los datos más sencillos de obtener son de tipo cualitativo, por ejemplo inventarios o presencia/ausencia del grupo o especie; sin embargo, se requiere un nivel más detallado de monitoreo, en el cual se tomen datos cuantitativos a través de conteos o censos de los animales o datos indirectos de su actividad o presencia (cantos, huellas, entre otros). Se puede también tomar datos sobre la estructura de las poblaciones de algunas especies (distribución de edades, razón de sexos, etc.). En este caso debe tenerse presente que el número de especies que se pueden monitorear es más bajo, entre más alto sea el nivel de detalle que se requiera. Los muestreos deben realizarse con una frecuencia trimestral, uno en época de lluvias y otro en época seca.

En el seguimiento y monitoreo del humedal deben participar miembros de la comunidad previamente entrenados para tal fin, de modo que se asegure la continuidad de los muestreos y garantice la socialización, validación y sostenibilidad a largo plazo de las actividades de recuperación ecológica.

En la Tabla 20 se presenta el marco ordenador del seguimiento y evaluación a nivel ambiental de los proyectos del programa de Recuperación ecológica.

Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental

Los proyectos del programa de Construcción y consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental y específicamente los dirigidos a la implementación de proyectos PRAES, PROCEDAS y formación de guías ambientales, están diseñados con el fin de contribuir a la consolidación de un gran programa de aula ambiental en el humedal. El fortalecimiento de las redes sociales con funciones de gestión en la conservación y recuperación del humedal; la apropiación del humedal como espacio para generar conocimiento a través de los PRAES; el montaje de una emisora y un observatorio ambiental por parte de las comunidades; la reconstrucción de la memoria colectiva del humedal como patrimonio histórico y cultural y la capacitación de guías ambientales, son proyectos que se han articulado para constituir el aula ambiental como un espacio que además de tener como objetivo el generar conocimiento, conciencia y apropiación del humedal, busca que los proyectos formulados contribuyan al bienestar de la comunidad ubicada en el área de influencia y que esta a su vez se apropie de ellos y se constituya en veedor proactivo del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, lo que redunda no sólo en beneficio de la protección ambiental del humedal, sino lo más importante, en beneficio de la mejora en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, especialmente de los niños y jóvenes.

Tabla 20 Marco ordenador del seguimiento y evaluación a nivel ambiental de los proyectos del programa de Recuperación ecológica

Proyecto	Meta	Indicador
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del Humedal Tibanica	Praderas errantes emergentes consolidadas en la zona de inundación permanente en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años	Superficie del humedal cubierta por praderas errantes emergentes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
	Praderas juncoides emergentes y flotantes consolidadas en el litoral en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años	Superficie de los islotes del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
		Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas juncoides emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
	Praderas herbáceas emergentes y flotantes consolidadas en el litoral en un 30% en 2 años y en un 60% en 4 años	Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
		Superficie del litoral del humedal cubierta por praderas herbáceas emergentes y flotantes por unidad de tiempo (has/año, % has islotes con praderas/ has islotes totales)
	Oferta de hábitat y alimento generada a través de la consolidación de las praderas con diferentes patrones estructurales y composición de especies en un 50% en 4 años	Composición de comunidades de vegetación acuática de zona de inundación permanente, litoral e islotes: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
		Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año)
		Composición de comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
		Composición de comunidades de perifiton: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).
Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del Humedal Tibanica	Franjas de vegetación consolidadas según los diferentes usos del humedal en 30% en 2 años y en 70% en 4 años	Superficie del área de ronda humedal cubierta por vegetación terrestre propia de este ecosistema por unidad de tiempo (has/año, % has con vegetación/ has totales)
	Oferta de hábitat y alimento generada a través de la consolidación de la vegetación terrestre del humedal con diferentes patrones	Composición de comunidades de vegetación terrestre: diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).

Proyecto	Meta	Indicador
	estructurales y composición de especies en un 50% en 4 años	Estructura de comunidades de vegetación terrestre (tipos estructurales por zona por año)
		Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año)
Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica que establezca condiciones técnicas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	Estudio de factibilidad de creación de humedales artificiales en la ronda del canal Tibanica
	Documento técnico que reúna y analice condiciones jurídicas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital establecidas	Estudio de factibilidad de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica
	Documento técnico que reúna y analice condiciones normativas para la conectividad ecológica del Humedal Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital	Estudio de factibilidad de delimitación y declaración de un área de manejo especial en la ronda del canal Tibanica
	Ronda del canal Tibanica delimitado y declarado como área de manejo especial	Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su delimitación como área de manejo especial
		Superficie de la ronda del canal Tibanica conservada mediante su declaración como área de manejo especial
	Comité interinstitucional Distrito-Soacha conformado	Acto administrativo de conformación del comité interinstitucional Distrito-Soacha
		Número de reuniones realizadas por el comité interinstitucional Distrito-Soacha
Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del Humedal Tibanica	Conocimiento sobre limnología, ecología de la vegetación acuática y autoecología de las macrófitas acuáticas de los humedales de la Sabana de Bogotá y, en especial, del Humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas.	Tipo y número de documentos técnicos en limnología (informes, tesis, artículos científicos, artículos divulgativos, entre otros) producto de proyectos de investigación realizados de manera coordinada con los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal, por año

Proyecto	Meta	Indicador
	Conocimiento sobre ecología y autoecología de la vegetación del litoral, planos inundables y ambiente terrestre del Humedal Tibanica, con énfasis en el estudio de la sucesión ecológica, generado a partir de investigaciones científicas.	Tipo y número de documentos técnicos en vegetación (informes, tesis, artículos científicos, artículos divulgativos, entre otros) producto de proyectos de investigación realizados de manera coordinada con los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal, por año
	Conocimiento sobre la fauna de los ecosistemas acuático y terrestre del Humedal Tibanica generado a partir de investigaciones científicas.	Tipo y número de documentos técnicos en fauna (informes, tesis, artículos científicos, artículos divulgativos, entre otros) producto de proyectos de investigación realizados de manera coordinada con los proyectos de recuperación de atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal, por año
Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal Tibanica	Crecimiento de especies invasivas controlado	Superficie cubierta por especies invasivas por la superficie total del humedal por año, expresado en has y porcentaje
	Vegetación sembrada en adecuado estado fitosanitario	Número de individuos con evidencias de deficiencias fitosanitarios por hectárea por año

11 ACTORES SOCIALES E INSTITUCIONALES

Actores sociales

Dentro de las formas de organización más destacadas en la zona de influencia del Humedal Tibanica se encuentran las Juntas de Acción Comunal (JAC) y los consejos comunales, que tienen como objetivo fomentar la participación ciudadana. Las JAC son organizaciones sociales sin ánimo de lucro, creadas en 1958 y promovidas en la actualidad por el Instituto Distrital para la Participación y Acción Comunal (IDPAC), compuestas por vecinos de un barrio que se unen para ayudar en el desarrollo de una comunidad y para ser los principales veedores de la gestión pública. Facilitan la labor de convocar a la comunidad cuando se desarrollan tareas que involucran a los residentes de un barrio, un sector o una UPZ.

En la Tabla 21 se señalan los principales logros y área de jurisdicción de los principales actores sociales del área de influencia directa del Humedal Tibanica que participan en el plan de acción.

Tabla 21. Actores sociales del área de influencia directa del Humedal Tibanica que participan en el plan de acción.

Actor social	Municipio	Logros
JAC El Palmar	Bosa	• Servicios públicos • Salón comunal
JAC Los Olivos I	Soacha	• Servicios públicos • Terreno comunal
JAC Los Olivos II	Soacha	• Salón comunal
JAC La María		
JAC José María Carbonell	Bosa	• Comedor escolar • Salón comunal
IED Llano Oriental	Bosa	• Concientización del valor del humedal
ONG Fundación Tibanica	Bosa	• Concientización del valor del humedal
ONG Fundación Gerenciar Ideas	Bosa	• Educación ambiental

Articulado al trabajo que realizan las JAC como redes comunitarias, está el de ONGs presentes en la zona para aunar esfuerzos en torno a lo ambiental, sobre todo para la recuperación y conservación del Humedal Tibanica. También hacen parte de este trabajo algunas instituciones públicas como la policía comunitaria-policía ecológica, centros educativos de los barrios ubicados en la zona de influencia del humedal, la mesa ambiental de la localidad de Bosa y el Comité Interinstitucional del Decreto de Alerta Amarilla.

Además de estas organizaciones que se identifican en lo concerniente al aspecto ambiental y/o ecológico, los habitantes del barrio Manzanares identifican en el aspecto cultural a la Fundación Chiminigagua e Ixbalanque; en lo concerniente a la actividad del reciclaje a la Cooperativa Mundo Puro; en lo religioso, a la Parroquia del barrio Los Naranjos y en capacitación a la Fundación Visión Mundial.

Actores institucionales

A nivel institucional, las entidades distritales que deben participar en el plan de acción del Humedal Tibanica son:

- SDA: principal responsable en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, así como de la recuperación del humedal.
- EAAB: ejecutor de los proyectos de adecuación hidráulica y recuperación ecológica, elementos arquitectónicos de seguridad y vigilancia.
- Alcaldía Local de Bosa: debe adelantar los procesos jurídicos de restitución del espacio público; apoyar la ejecución del plan de acción a través de la asignación de recursos, en especial para los proyectos de Construcción y Consolidación del Humedal Tibanica como Aula Ambiental y adecuación al uso del espacio público; ejerce, así mismo, funciones de control y vigilancia sobre el humedal.
- Hospital Pablo VI de Bosa: apoyo en campañas de educación sanitaria, contaminación ambiental.
- Policía comunitaria-Policía ecológica, con función en el control de actividades ilícitas (p.ej. depósito de escombros, venta de drogas) en el humedal y su área de influencia directa.
- Mesa ambiental de Bosa: espacio de trabajo intersectorial que pretende abordar de manera integral diversos ejes temáticos que versan sobre lo ambiental, a partir de la co-participación y co-responsabilidad de distintos actores sociales con competencia o que están directamente relacionados con el tema.
- Departamento Administrativo de Defensoría del Espacio Público – DADEP: su misión es “contribuir al mejoramiento de la calidad de vida a través de una eficaz defensa del espacio público, una adecuada administración del patrimonio inmobiliario de la ciudad y de la construcción de una nueva cultura del espacio público, que garantice su uso y disfrute colectivo y estimule la participación comunitaria”. Así, el DADEP debe proteger el Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica, verificando que su espacio sea respetado (no sea invadido) y que se le dé un uso adecuado, según se define en este plan. En ese sentido, participa en la ejecución de los proyectos de elementos arquitectónicos de seguridad y educación ambiental.
- Secretaría Distrital de Planeación: apoyo en el tema predial y en la definición del uso de las vías limítrofes con el humedal. Adicionalmente, su participación se dirige a disminuir presiones de uso sobre el humedal a través del desarrollo del proyecto de construcción del parque zonal La Tingua.
- Consorcio de Aseo Ciudad Limpia: debe participar principalmente en las acciones de recolección de escombros y basuras; así como en actividades de educación ambiental relacionada con este tema.
- Caja de Vivienda Popular-CVP: esta entidad “viene ejecutando parte de la política habitacional de la ciudad, particularmente la referida a las áreas que se construyeron informalmente y en donde habita la población de más bajos recursos, concentrando su gestión en la Coordinación del programa de Mejoramiento Integral de Barrios, el Reasentamiento de Familias y el Mejoramiento de la Vivienda orientado

primordialmente al mejoramiento estructural de las mismas y a su titularidad."[30]. De esta forma, la CVP debe cumplir su misión en el área de influencia del humedal.

- Alcaldía Municipal de Soacha: su participación es fundamental en los proyectos que requieren coordinación con el municipio de Soacha, los cuales dependen de la delegación de responsables, establecimiento de compromisos y asignación de recursos que expresen la voluntad política de la alcaldía por vincularse al plan. Esta coordinación es esencial en los proyectos que se desarrollan en el área inundable de Potrero Grande y el sector del barrio La María que hace parte de Tibanica.
- CAR: al igual que en el caso anterior, su participación es fundamental en los proyectos que requieren coordinación con la autoridad ambiental de Cundinamarca, los cuales dependen de la delegación de responsables, establecimiento de compromisos y asignación de recursos que expresen la voluntad política de la entidad. Esta coordinación es esencial en los proyectos que se desarrollan en el área inundable de Potrero Grande y el sector del barrio La María que hace parte de Tibanica.

[30] Informe sobre el Estado Actual de la Caja de Vivienda Popular. Nov 2003.

12 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN

En la implementación del plan de acción la participación de la comunidad del área de influencia directa del humedal, tanto a nivel de actores individuales como grupos sociales, es fundamental para el desarrollo efectivo y éxito del plan, pues se considera que la apropiación de la comunidad de la problemática del humedal y las soluciones que se plantean son indispensables para garantizar la sostenibilidad de los procesos que se inicien con el plan.

En este sentido, en todos los proyectos se definieron espacios de participación para la comunidad, como se formuló en la estrategia de participación y democratización de la información, en la cual se señala que se necesita un acercamiento vivencial para el afianzamiento de una concepción adecuada del papel que el ecosistema juega en la sociedad.

Esta participación se desarrolla en varios niveles, según los alcances de cada proyecto. Por un lado, en el nivel más básico, consiste en la realización de talleres de diagnóstico, definición y concertación de alternativas de solución frente a una problemática dada. En otros casos, la comunidad participa como receptora de las acciones y beneficios de los proyectos a través de jornadas de capacitación, educación y sensibilización ambiental. En un nivel de mayor interacción, la participación se concreta en la vinculación de personas de la comunidad en la ejecución de los proyectos, en especial en las actividades de mantenimiento.

Con relación a la participación de actores institucionales, se propone que las entidades que conforman el Comité Interinstitucional del Decreto de Alerta Amarilla del humedal continúen con la dinámica de trabajo que existe en la actualidad, bajo la coordinación de la SDA. De manera específica, las entidades participarán como ejecutoras de los proyectos, fundamentalmente la SDA y EAAB; no obstante, en los proyectos sociales, todas las entidades pueden comprometer recursos para su ejecución.

La participación de los actores sociales, institucionales y comunidad del área aledaña al humedal en la implementación del plan de acción se espera que sea muy fuerte en el tema de seguimiento y evaluación de los programas y proyectos. Para esto se requiere que la información sobre el humedal, su estado y el nivel de implementación del plan de acción se puedan dar a conocer a la los interesados (comunidad en general); lo cual se recomienda sea a través de la página web de la SDA. Con esto se pretende no sólo dar a conocer el nivel de ejecución del plan, sino constituir un espacio para la recepción de quejas, recomendaciones y observaciones de la comunidad sobre el humedal.

13 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá. 344p.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 203 del 3 de julio de 2003 “Por el cual se declara el estado de prevención o alerta amarilla en el Humedal de Tibanica, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital”. Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004. Decreto Distrital 202 del 2 de julio de 2004 "Por el cual se prorroga el Estado de Prevención o Alerta Amarilla declarado por el Decreto Distrital 203 de 2003 en el Humedal de Tibanica". Bogotá.

Calvachi, B. 2003. La fauna de los humedales: De la majestuosidad de los mastodontes hacia el oportunismo de las ratas. EAAB y Conservación Internacional. *En*: Los humedales de Bogotá y la sabana. Tomo I y II. Bogotá. 109-138 pp.

Convención sobre los Humedales Ramsar. 1971. Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar. [Apéndice A, Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales.

SDA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

SDA. 2005. Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá: Acuerdo público estratégico para su conservación y manejo sostenible. Bogotá, D.C.

SDA. 2004. Protocolo de recuperación y rehabilitación de humedales urbanos: Componentes fauna, limnología y vegetación terrestre. Documento electrónico.

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Versión electrónica http://www.rae.es/. Febrero de 2005.

DNP. 2004. Manual Metodológico general para la identificación, preparación y evaluación de proyectos. Versión ajustada.

Márquez, G. 2003. Colombia un país irrepetible: Introducción a los ecosistemas tropicales. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA y Departamento de Biología. CD-ROM.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-. 2001. Política nacional para humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso racional. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Consejo Nacional Ambiental. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004. Resolución No. 0157 del 12 de febrero de 2004 “Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención de Ramsar”.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004. Resolución No. 643.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2005. Guía para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales. Documento borrador de discusión, elaborado por la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Febrero de 2005.

Ortiz N., Betancourt, J.C., Bernal, N.R. y López, M.O. 2004.Sistema de indicadores de seguimiento de la Política de biodiversidad de Colombia: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Serie: Indicadores de seguimiento y evaluación de la Política de biodiversidad. 57p.

Ramsar. 2002. Resolución VIII.14 – Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. “Humedales: agua, vida y cultura”. 8ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España. 18 al 26 de noviembre de 2002. Documento electrónico. 40p.

Velásquez, F. y González, E. 2003. ¿Qué ha pasado con la participación ciudadana en Colombia? Fundación Corona. Bogotá. 56p.

ANEXO 1 - GLOSARIO

Actividad. Acciones necesarias en un proyecto para transformar determinados recursos en productos a partir de un conjunto de insumos y recursos, en un periodo determinado. Acciones que consumen recursos y tiempo, se les puede identificar un responsable y un producto resultante.

Alcance. Cuantificación de los beneficios (bienes o servicios producidos) para el humedal y su área de influencia directa. Se debe señalar el tipo de bien o servicio, la unidad de medida utilizada y la cantidad anual producida durante cada año de operación del proyecto.

Criterio. Elemento estándar por el cual se juzga o se valora algo; cualquier norma, ley, hecho o principio establecido como base o como referencia para formularse un juicio sobre acciones y decisiones.

Estrategia. Combinación de acciones y recursos para el logro de los objetivos y metas. La pertinencia de las estrategias se establece a partir de evaluar si indican o no los medios o el modo de actuar de la administración/institución, es decir, si apuntan a los objetivos señalados, y definen los recursos con los cuales se intervendrá y la manera como se accedería a ellos.

Indicador. Variable o valor derivado de un conjunto de variables que proveen información sobre un fenómeno no medible directamente; el indicador cuantifica y simplifica el fenómeno, ayuda a entender relaciones complejas y su utilidad depende del contexto para el cual fue diseñado.

Indicadores ambientales. Indicadores mínimos orientados a monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el ambiente, y la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento.

Indicadores de gestión. Indicadores mínimos que buscan medir el desarrollo de las acciones previstas en el plan de manejo ambiental.

Indicadores mínimos. Indicadores conformados por un conjunto de variables que permiten registrar hechos y describir comportamientos para realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables, el ambiente y el impacto de la intervención institucional.

Meta. Expresión concreta de los objetivos, en términos de tiempo y cantidad, que dan cuenta de los resultados que se esperan alcanzar con la ejecución del plan en un período de tiempo determinado. Las metas describen una condición, una cuantificación (o cualidad) y una temporalidad determinada.

Objetivos. Propósitos generales o específicos que una institución espera lograr mediante la ejecución del plan de manejo. Concretan en forma cualitativa los propósitos que las autoridades ambientales desean alcanzar y hacia cuyo cumplimiento se orientarán los recursos y los esfuerzos. Deben expresar una acción específica que se espera alcanzar y las decisiones que se deben tomar para solucionar problemas.

Principio. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discurriendo en cualquier materia. Norma, doctrina o noción fundamental sobre lo que se basa una acción

o proceso. Elemento constituyente o cualidad que por su efecto específico determina la constitución, la composición o la elaboración de algo.

Priorización. Proceso mediante el cual se seleccionan y ordenan las propuestas o alternativas de solución para resolver de la manera más racional y con equidad los problemas identificados y planteados en un diagnóstico determinado. Dado que las demandas por acciones específicas y las necesidades de la población por bienes y servicios pueden ser infinitas en un territorio dado, y que por lo regular los recursos son limitados, es necesario definir prioridades de acuerdo a criterios.

Programa. Unidad lógica de acciones, dirigidas al logro de un propósito que por su complejidad, requiere del aporte que puede hacer la ejecución de varios proyectos, a efectuarse de manera simultánea o sucesiva. Para hacerlo más operativo, puede discriminarse en subprogramas que precisen los objetivos por tipo de actividades o por componente del programa. Para algunos autores, los programas son conjuntos de proyectos relacionados. Los programas y proyectos buscan incidir sobre una situación reflejada en el diagnóstico para transformarla o cambiarla en un período de tiempo determinado y a través de la utilización eficaz de recursos de toda índole.

Proyecto. Decisión sobre el uso de recursos con el objetivo de incrementar, mejorar o mantener la producción de bienes o prestación de servicios y/o incrementar, mejorar, mantener o recuperar la capacidad de generación de beneficios de un recurso humano o físico; esta decisión se puede materializar en una obra física y/o en una acción específica. Conjunto de actividades que buscan obtener los objetivos planteados y comprobar la hipótesis, definidos en función de un fin u objetivo superior, el cual se puede lograr mediante la combinación de propósitos u objetivos específicos. Unidad mínima de inversión que permite concretar las políticas de manejo del humedal.

Variable. Propiedad factible de ser observada y medida, permite describir una realidad o característica de ésta y realizar una descripción cualitativa o cuantitativa de la misma.

ANEXO 2 – TALLER DE PARTICIPACIÓN

Taller de definición participativa del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica

FECHA Y LUGAR	22 de Octubre de 2005. Auditorio IED Llano Oriental
HORA	2: 00 p.m.
DURACIÓN	4 horas

Agenda del día

1. Presentación del proceso de diseño participativo del PMA (10 minutos)
2. Presentación de propuesta de zonificación (10 minutos)
3. Presentación de propuesta de intervención (15 minutos)
4. Presentación de los perfiles de los proyectos por componente (10 minutos cada componente)
5. Refrigerio (20 minutos)
6. Trabajo por grupos barriales o interbarriales para discutir las propuestas presentadas (30 minutos)
7. Plenaria general (40 minutos)

Objetivo general

Presentar y ajustar colectivamente con la comunidad del área de influencia del Humedal Tibanica, el Plan de Manejo Ambiental.

Desarrollo de la agenda

El taller inició con una breve intervención de la profesora Carmenza Castiblanco para la presentación del taller y del proceso llevado a cabo hasta ahora en el desarrollo del proyecto. Posteriormente cada componente hizo la presentación de los perfiles de los proyectos que propone dentro del PMA, no antes de que se presentaran las propuestas de zonificación e intervención; luego, los asistentes se dividieron en grupos de discusión para valorar las propuestas presentadas. Después de este ejercicio se realizó la plenaria y se agradeció a los participantes su compromiso con el proyecto y se invitó a continuar con el mismo entusiasmo en todas las actividades propias de la ejecución del PMA del Humedal Tibanica.

Al final de la reunión se entregó a los participantes un formato para evaluar el taller.

Observaciones

Es de resaltar la participación continua de la comunidad en el ciclo de talleres realizados por el componente sociocultural, aunque se debe incrementar la participación de la población juvenil y de los actores institucionales.

Evaluación del taller

El formato de evaluación contenía las siguientes preguntas:

- ¿Cómo le pareció el taller? (Califique de 1 a 10)

- ¿Qué actividad le gusto más del taller?
- ¿Cuál aspecto no le quedó claro en el taller?
- ¿Qué aspecto le pareció negativo en el taller?
- Observaciones

Resultados de la evaluación: al realizar el análisis de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, encontramos:

1. La calificación de 1 a 10 del taller de caracterización fue en promedio de 7.5.
2. La segunda pregunta que hacía referencia a lo que más le gusto del taller, el resultado fue que a la mayoría les gustó la presentación en general, la intervención del público, pues la comunidad puede hacer sus aportes para ser tenidos en cuenta y los proyectos para beneficio del humedal.
3. La tercera pregunta referida a lo que no quedo claro en el taller, fueron algunos proyectos y en especial sobre lo relacionado con la prolongación de la avenida Ciudad de Cali. Tampoco quedó claro lo concerniente a los recursos para la ejecución del PMA y cuándo se iniciará.
4. La cuarta pregunta referente a los aspectos negativos del taller, principalmente hubo referencia a que se extendió mucho y que algunos proyectos se diseñen a largo plazo. Aunado a esto se cuestionó la no asistencia significativa de las instituciones.
5. Finalmente los asistentes realizaron las siguientes observaciones:
   - Seguir teniendo en cuenta la participación de la comunidad en espacios en donde se logre construir ideas.
   - Mayor participación de la población juvenil y de profesores.
   - Iniciar el PMA lo más rápido posible.
   - Tener en cuenta a la comunidad y a los colegios para el desarrollo de los proyectos.
   - Necesidad de que haya mantenimiento del humedal.
   - Entregar a la comunidad un documento de sistematización escrito y fotográfico del proceso llevado a cabo en la elaboración del PMA del Humedal Tibanica.
   - Tener en cuenta las sugerencias que hizo la comunidad a las propuestas presentadas en la elaboración de la propuesta final del PMA.

<u>Sistematización del taller sobre las propuestas comunitarias</u>

Componente	Reacciones frente a las propuestas del IDEA-UN	Propuestas de la comunidad
Físico	- No se hizo estudios de anidación de las aves -Construcción de alcantarillas -Proyecto de gran envergadura económica, con rediseños adaptables al espacio físico en el corto y largo plazo -Es una propuesta viable, posible y además urgente de realizar	-Mirar propuestas alternas al déficit del agua -Reuniones entre entidades y comunidad para reforzar la vigilancia y seguridad. -Viabilizar los presupuestos para su desarrollo -Presentación de los resultados de estudios de suelos.
Ecológico	-Se desconoció la riqueza existente	-Los senderos deben ser en palos no en

Componente	Reacciones frente a las propuestas del IDEA-UN	Propuestas de la comunidad
	-No queda claro la participación del IDU y si se precisa modificación del POT -Traer especies que se perdieron y recuperar la flora -No cortar el pasto -Propuesta interesante y necesaria	tierra, pues es un humedal -Hacer proyectos de control de vertimientos industriales -Trabajar fuertemente la parte física del terreno -Conocer los estudios sobre biodiversidad que sustentan las propuestas del componente.
Económico	-No estamos seguros de la viabilidad del plan de manejo de residuos de los municipios -Buscar ayudas con la autoridad municipal y gobernación para reubicar los recicladores -Compra de predios -Se reconoce la importancia de vincular en proyectos concretos a la comunidad del barrio La María -Pertinencia de implementar procesos de control y seguridad.	-Tener en cuenta la comunidad como mano de obra en los diferentes programas y proyectos del humedal -Cobrar las entradas e incentivar el turismo -Necesario solicitar la acción constante de las empresas de aseo en la capacitación de la comunidad cercana al humedal.
Sociocultural	- Hacer una investigación histórica etnográfica -Fortalecer la participación de las comunidades educativas y de las instituciones -Se considera que la propuesta es la base del proyecto de conservación y recuperación, por ello se sugiere revaluar la propuesta presupuestal.	-Crear un comité de seguimiento al plan de manejo -Hacer campañas y concienciar los colegios y a la comunidad en general -Priorizar un proyecto de manejo de residuos sólidos en el área de influencia directa, que involucre a las entidades competentes -Se propone ajustar las metas y los presupuestos en cuanto al fortalecimiento de los PRAES -Tener en cuenta el trabajo de educación ambiental realizado por el IED Llano Oriental y la Fundación Tibanica -Se propone que la mayoría de proyectos sean perfilados en el corto plazo.

Memorias elaboradas por

Heliodoro Argüello, Claudia Romero Barreiro, Carolina Mendoza Peñuela, Vladimir Sánchez