



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

PLAN DE ACCIÓN

Bogotá, D.C. Octubre de 2008

TABLA DE CONTENIDO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL	1
HUMEDAL EL BURRO	1
PLAN DE ACCIÓN	1
TABLA DE CONTENIDO	I
ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	5
3. HUMEDAL EL BURRO	7
4. OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5. PROGRAMAS Y PROYECTOS	13
ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN	13
PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA	16
<i>Proyecto 1. Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea</i>	<i>16</i>
<i>Proyecto 2. estudio Y Medición de variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro</i>	<i>19</i>
<i>Proyecto 3. Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización</i>	<i>23</i>
<i>Proyecto 4. Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro</i>	<i>27</i>
<i>Proyecto 5. Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal el burro</i>	<i>32</i>
<i>Proyecto 6. Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal</i>	<i>35</i>
PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO	38
<i>Proyecto 7 el aula ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico</i>	<i>39</i>
<i>Proyecto 8. Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro</i>	<i>53</i>
<i>Proyecto 9. Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal el burro</i>	<i>58</i>
<i>Proyecto 10 ESTRATEGIA de comunicación social comunitaria para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro</i>	<i>63</i>
<i>Proyecto 11. Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro</i>	<i>69</i>

<i>Proyecto 12. Análisis De Alternativas Para El Manejo De Residuos Sólidos Que Se Encuentran En El Ecosistema Del Humedal El Burro</i>	<i>103</i>
<i>Proyecto 13. Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el Humedal El Burro.....</i>	<i>107</i>
<i>Proyecto 14. Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro.....</i>	<i>110</i>
<i>Proyecto 15. Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro</i>	<i>116</i>
<i>Proyecto 16. CONSTRUCCION, SEGUIMIENTO Y Mantenimiento de las estructuras hidráulicas del Humedal El Burro.....</i>	<i>121</i>
<i>Proyecto 17. Reconstrucción de la estructura del paisaje del Humedal El Burro y su área de influencia.....</i>	<i>124</i>
<i>Proyecto 18 Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal el burro.....</i>	<i>127</i>
<i>Proyecto 19. Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el Humedal El Burro.....</i>	<i>131</i>
<i>Proyecto 20. Estudio de alternativas para EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE la Av. Agoberto Mejía.....</i>	<i>140</i>
<i>Proyecto 21. Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización.....</i>	<i>143</i>
<i>Proyecto 22 Diseño y construcción de cerramientos.....</i>	<i>145</i>
<i>Proyecto 23. Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial.....</i>	<i>147</i>
<i>Proyecto 24. Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes.....</i>	<i>151</i>
<i>Proyecto 25. Diseño y construcción de plataformas de observación.....</i>	<i>154</i>
<i>Proyecto 26. Suministro y colocación de mobiliario urbano.....</i>	<i>156</i>
<i>Proyecto 27. Diseño, suministro y colocación de señalización urbana.....</i>	<i>158</i>
<i>Proyecto 28. Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional.....</i>	<i>160</i>
<i>Proyecto 29. Diseño y construcción del area administrativa y auditorio.....</i>	<i>162</i>
<i>Proyecto 30. Administración sostenible del Humedal El Burro.....</i>	<i>165</i>
6. PRESUPUESTO	175
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	177
8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN	179
9. FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN.....	185
BIBLIOGRAFÍA.....	191
ANEXO 1 - GLOSARIO	195
ANEXO 2.....	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura General del Plan de Acción	13
Tabla 2. Tipo de restauración a realiza en el humedal El Burro	81
Tabla 3. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales	82
Tabla 4. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales	101
Tabla 5. Características fisicoquímicas alcantarillado pluvial	116
Tabla 6. Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente	134
Tabla 7. Especies para revegetalizar la zona litoral.....	134
Tabla 8. Presupuesto del Plan de Acción.....	175
Tabla 9. Cronograma de Ejecución.....	177
Tabla 10. Indicadores de seguimiento, monitoreo y evaluación	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa alinderación y coordenadas actuales	8
Figura 2. Propuesta de realinderamiento en el humedal El Burro.....	9
Figura 3. Criterios de usados en la priorización de la problemática y en la formulación de los proyectos de restauración del Humedal El Burro	68
Figura 4. Marco de gestión científico para proyectos de recuperación. Fuente: Henry y Amoros, 1995.	71
Figura 5. Caminos de la recuperación de un ecosistema y la reintegración de los procesos perturbación. Fuente: Aronson y Le Floch en 1996.	73
Figura 6. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidt -Mumm, 1998	75
Figura 7. Perfil esquemático de zonas transversales en un humedal tipo. Fuente: PDRH, En Edición.....	76
Figura 8. Trayectorias alternativas de los ecosistemas Fuente: Aronson y Le Floch, 1996.....	80
Figura 9. Esquema de conformación hidrogeomorfológica propuesta para el Humedal El Burro	84
Figura 10. Abscisado humedal El Burro.....	86
Figura 11. Descargas sobre el humedal El Burro	107
Figura 12. Ubicación del sistema de biotratamiento	117
Figura 13. Tipos fisionómicos en el Humedal El Burro y sus alrededores.....	131
Figura 14. Propuestas de la distribución vegetal en un islote (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005).....	133
Figura 15. 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: Schmidt -Mumm, 1998).....	134

[Escribir texto]

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los humedales ha sido reconocida ampliamente, se consideran uno de los sistemas biológicamente más productivos y diversos del planeta (Barrera, 2003). Específicamente los humedales inmersos en la matriz urbana prestan una serie de servicios ecosistémicos tales como el control de inundaciones, recarga de acuíferos, regulación de ciclos biogeoquímicos y soporte de una variedad de especies de fauna, no sólo residentes, sino que también sirven de hábitat para especies migratorias terrestres y acuáticas. También son usados para el disfrute y la recreación pasiva y prestan servicios para la educación y la investigación científica.

A pesar de los servicios ambientales que estos ecosistemas brindan a la sociedad, tradicionalmente han sido tratados como focos de enfermedades, de basura y contaminación, que deben ser rellenados y desecados para darles otros usos que generen beneficios económicos. Esta visión economicista y reduccionista, ha contribuido y promovido la desaparición de estos valiosos ecosistemas para convertirlos en botaderos de escombros, de basura y sitios de construcción de vivienda ilegal.

El aumento de la conciencia ambiental a nivel general, así como la ampliación de la participación ciudadana en la toma de decisiones públicas, ha llevado a fijar el interés por los humedales urbanos y rurales y han pasado a ser tenidos en cuenta en los procesos de planificación local y regional.

Una evidencia de este hecho, es la promulgación por parte del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial de la Resolución 0157 de febrero de 2004, donde se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se establece la obligación de las autoridades ambientales de elaborar e implementar planes de manejo ambiental en los humedales a nivel nacional. En el año 2002, se elabora el documento de Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, paralelamente se trabaja en la elaboración de la Política de Humedales del Distrito Capital, publicado en noviembre del año 2005; luego en el año 2006, se expide la Resolución 096 de 2006, por la cual se adopta la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia y recientemente se expide el Decreto 062 de 2006, por medio del cual se establecen mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los Planes de manejo ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital. Esta proliferación de reglamentaciones y documentos de política, en un lapso muy corto, evidencia el interés de la administración estatal y en general de la sociedad por la conservación de los valores ambientales y ecológicos de estos ecosistemas estratégicos para la ciudad.

El humedal El Burro, es actualmente, uno de los más deteriorados de la ciudad, ha sufrido una notable reducción de su área inundable y de su cuerpo, lo que ha llevado a la disminución y pérdida de hábitats. Actualmente el humedal se encuentra aislado de su cuenca de drenaje, el río Fucha; los barrios adyacentes al humedal descargan sus aguas residuales por conexiones ilegales, lo que implica una carga contaminante permanente sobre el humedal. Adicionalmente, el humedal ha sido fragmentado por el paso de la avenida Ciudad de Cali; en el sector suroccidental del humedal se encuentra ubicado un botadero sanitario, que tiene un efecto nocivo sobre la calidad de agua y suelo y genera emisiones atmosféricas que afectan la salud de los habitantes ubicados en el área de influencia.

En el área de influencia directa se observa el incremento del proceso de urbanización, la ausencia de una delimitación clara del área de ronda y de la zona de manejo y protección ambiental, unido a la escasez de espacios de uso público en el sector, incrementa notablemente los procesos degradativos del humedal.

Ante la urgencia de recuperar el humedal y rescatar algunas de sus funciones ecológicas, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, contrató al Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia IDEA-UN (contrato interadministrativo No. 818 de 2005), para elaborar el Plan de Manejo Ambiental Participativo del Humedal El Burro, este contrato se realiza en el marco de un convenio interadministrativo celebrado entre el DAMA (en la actualidad Secretaría Distrital de Ambiente) y la EAAB para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo del Recurso Hídrico. Como su nombre lo indica, la formulación de dicho Plan tiene como condición la participación de los actores sociales individuales, colectivos, públicos y privados que se relacionan con el humedal y su área de influencia.

El Equipo técnico del IDEA asumió este compromiso y después de un trabajo interdisciplinario y concertado con la autoridad ambiental, presenta este documento que contiene el desarrollo de cada una de las fases metodológicas del Plan.

El Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, está compuesto por cuatro documentos: el primer documento el cual presenta la caracterización general del humedal y su área de influencia a nivel físico, ecológico, sociocultural, económico y urbanístico. El segundo documento contiene una descripción y evaluación detallada de la problemática del humedal, donde a la par se destacan los valores actuales y potenciales del mismo. El tercer documento contiene la propuesta de zonificación general y zonificación para el manejo, en este documento se definen unas unidades de manejo y las acciones necesarias para lograr la recuperación ecológica del humedal, y finalmente el cuarto documento corresponde al Plan de Acción, el cual incluye los programas y proyectos a desarrollar, así como un análisis del presupuesto, el cronograma de ejecución y las fuentes de financiación. Este último documento es el que se presenta a continuación. Adicionalmente en el Plan de Manejo Ambiental se incluyen tres anexos, uno metodológico, otro donde se documenta el proceso de participación comunitario y el anexo cartográfico.

El ejecutor del Plan de Acción, según lo reglamenta el POT del Distrito Capital, es la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, mientras que la SDA es la entidad encargada de definir los lineamientos del Plan y de los procesos de coordinación y concertación interinstitucional que posibiliten adelantar los programas y proyectos propuestos.

PROCESO DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

La participación comunitaria constituye una actividad central del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental -PMA- del Humedal El Burro, se constituye en condición necesaria para adelantar el trabajo de planeación ambiental, en donde es imperativo articular la experiencia y el trabajo de las comunidades con lo institucional y lo académico, con el propósito de identificar conjuntamente los factores de afectación y las potencialidades del ecosistema en un ejercicio prospectivo de intervención en el territorio, que busca orientar las decisiones político administrativas hacia la recuperación y conservación del humedal.

Para el caso particular de los PMA, el proceso de participación comunitaria fue coordinado y orientado desde las instituciones competentes (EAAB y SDA), articulados estratégicamente en los lineamientos de la Política de Humedales del Distrito Capital, producto de un proceso de construcción ciudadana.

El grupo encargado del componente sociocultural del equipo técnico del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia (IDEA- UN), lideró y diseñó las estrategias necesarias para la participación social en la formulación del PMA del Humedal El Burro, reconociendo las particularidades contextuales que se tejen y se entranan en las diversas relaciones que se construyen entre los actores sociales que dinamizan la diada humedal-sociedad en dos perspectivas: la histórico-cultural y la social-política.

El objetivo fue diseñar un enfoque metodológico y conceptual que permitiera reconocer las múltiples dimensiones de la participación como relación social, que signifiquen y resignifiquen los sentidos de la acción, posibilitando con ello construir procesos de apropiación y sostenibilidad social que viabilicen la ejecución del PMA a través de estrategias y de legitimación en la construcción de lo público.

Sólo aquello que tenga sentido para el actor social se legitima en la práctica, por ello la planeación como relación social debe identificar y caracterizar las percepciones de los actores sociales, como forma de fortalecer lo público entendido como “el bien común, que es completamente comunitario y, no exclusivo de unos cuantos como sucede con lo privado, cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (...) La institución de lo público está íntimamente vinculada con el surgimiento y el desarrollo de la noción de ciudadanía. Todo lo público es colectivo. 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 (...)”, cuyo proceso responde a las particulares formas de significado que tienen los diversos actores en cada contexto.¹

Para llevar a cabo un proceso de planeación conjunta, se partió de una directriz basada en el diálogo de saberes, en donde el equipo técnico del IDEA y la comunidad vecina del Humedal El Burro trabajaron conjuntamente a través del diálogo entre los saberes técnico y lo que la comunidad ha construido a lo largo del tiempo en su relación con el humedal. Se hizo un gran esfuerzo para que los diferentes actores vinculados al humedal se involucraran y participaran en el proceso de planeación, analizando su propia realidad y propiciando espacios para la toma de decisiones en cuanto al PMA del Humedal.

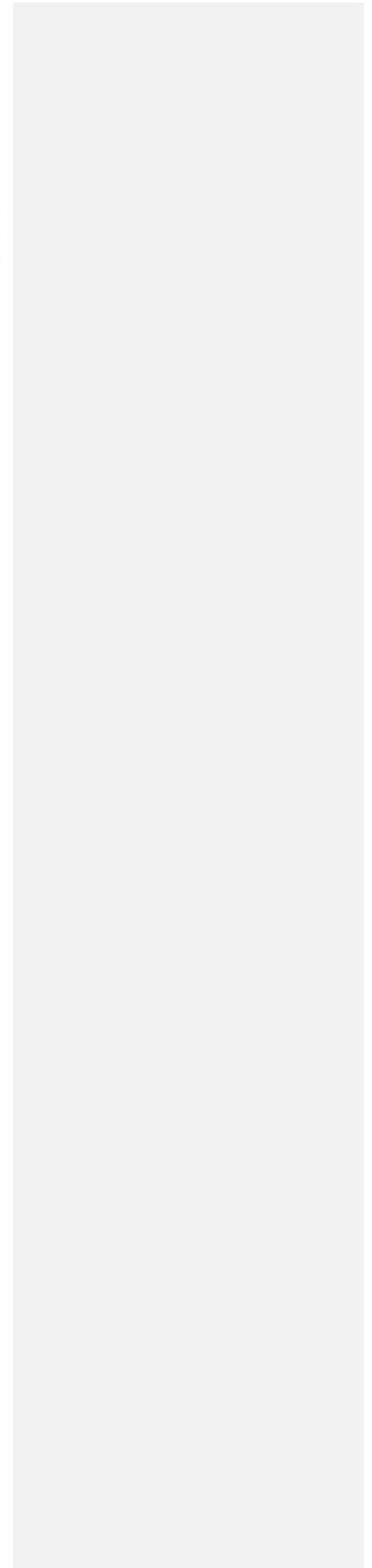
Estos espacios de diálogo y de participación se dieron en tres momentos principalmente. En una primera instancia, se realizó un encuentro en el cual se identificaron las visiones ideales del humedal descubriendo qué se desea y sueña para el año 2019. Se partió de la construcción de la visión ideal de futuro para poder establecer unos mínimos consensuales para la acción desde las expectativas y los sueños, y no desde el reconocimiento de los problemas y las debilidades del humedal. Igualmente, en este primer momento se elaboró una visión presente del humedal a través de variables que describieran la dinámica de la relación ecosistema – ciudad – cultura. Posteriormente en un segundo encuentro se estableció la relación de esos dos momentos para definir el cómo llegar de un momento presente a un momento futuro identificando las acciones y estrategias pertinentes. En el último encuentro se discutió y concertó con la comunidad los lineamientos del PMA.

Los tres encuentros posibilitaron la construcción y recreación colectiva de conocimientos y saberes relacionados con las diferentes interacciones que se dan entre la comunidad y el humedal, al igual que brindarán herramientas para la formulación del PMA.

La información recopilada fue sistematizada y ordenada a través de variables que correspondieran con los conceptos técnicos y con las consideraciones de los participantes, en relación con los componentes biológico, ecológico, sociocultural, económico, urbanístico e institucional. Las percepciones que se acogieron en lo biológico correspondieron a los valores de la biodiversidad que estaban asociados al humedal; en lo ecológico, se analizaron los procesos de intercambio y flujo de energía de los diferentes elementos del humedal, al igual que todas las percepciones relacionadas con los elementos físicos de dicho ecosistema. Las percepciones englobadas en lo socio-cultural se orientaron a los procesos que permiten la

¹ 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.

apropiación social del humedal a través de valores culturales y formas de uso de este ecosistema desde lo cultural y social. En la categoría urbanística se enmarcaron los atributos urbanísticos que la comunidad le atribuye al humedal, tales como los diseños paisajísticos, los procesos de armonización entre espacios naturales y urbanos, los usos del suelo y el amoblamiento, entre otros. Las percepciones que surgieron alrededor de lo económico daban cuenta principalmente de los procesos de saneamiento predial y el tipo de inversión que se hace alrededor del humedal, o a las actividades económicas que generen cualquier tipo de impacto en el mismo. Finalmente, en el componente de lo institucional se recogieron las percepciones sobre lo que debería ser la administración del Humedal El Burro.



[Escribir texto]

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El Plan de Acción, como componente del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, fue formulado con base en la caracterización diagnóstica del Humedal y la evaluación de la problemática actual y la valoración del mismo (documentos 1 y 2) complementadas con la visión de la comunidad del área de influencia directa. Los anteriores elementos fueron la base de la zonificación ambiental en donde confluye el análisis integrado de los diagnósticos biofísico y ecológico del humedal, con el diagnóstico socioeconómico y urbanístico del área de influencia directa. El objetivo de la zonificación fue establecer, con base en criterios ecosistémicos, unidades de manejo que permitieran implementar las acciones necesarias para la recuperación ecológica del humedal.

El enfoque participativo en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro fue transversal al trabajo por componentes realizado por el equipo técnico, lo anterior permitió consolidar una visión integral desde las experiencias de vida de los habitantes del área de influencia. 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 tres talleres generales del Plan utilizando la metodología de diálogo de saberes, cuyo objetivo era avanzar en un proceso de relaciones sociales fuertes con la comunidad que, a pesar del corto tiempo, permitiera tener un acercamiento del equipo de trabajo con los actores sociales, colectivos o individuales, públicos o privados, que se relacionan con el área de influencia del Humedal El Burro. El objetivo central de la metodología era lograr un proceso en conjunto con la comunidad que fuera incluyente y concertado, y con participación activa.

En este contexto, se llevaron a cabo tres talleres generales en los cuales se trabajó con la comunidad e instituciones, cuyos objetivos y actividades fueron:

Taller de caracterización del humedal y su área de influencia: El primer encuentro tuvo como objetivo construir colectivamente la visión ideal de futuro del humedal en el año 2019 y el diagnóstico actual. Se buscó establecer las principales características ambientales y sociales del humedal a partir de la construcción colectiva de visiones de presente teniendo en cuenta tanto lo positivo como lo negativo de la situación actual.

Taller de presentación de la propuesta de zonificación y concertación de líneas de acción: En la primera parte del taller el equipo técnico presentó la propuesta de zonificación ecológica y en la segunda parte, se trabajaron los perfiles de los principales proyectos estructurados técnicamente conforme a los resultados del taller de diagnóstico ciudadano y se recogieron los comentarios, sugerencias e inquietudes al respecto.

Taller de definición participativa del Plan de Acción: Esta taller estuvo dirigido a concertar con la comunidad asistente las líneas gruesas de los programas y proyectos del Plan y definir de manera participativa los objetivos, programas y proyectos que conforman el Plan.

De otra parte, con el acompañamiento de algunos miembros de la comunidad se realizó un recorrido de reconocimiento por el humedal con el objetivo de tener un acercamiento directo al ecosistema y sus barrios aledaños, centrándose en la forma en que han sido construidos, en las características de cada barrio y en las relaciones que se entretienen con el humedal.

Adicionalmente, la visión de las instituciones distritales que participan en el proceso de formulación del Plan, fue incorporada tanto en la identificación de los principales problemas que debían ser resueltos con el Plan, como en la revisión y ajuste de las propuestas de intervención.

Los elementos conceptuales que guiaron la formulación del Plan de Acción fueron: Los

lineamientos para la planificación del manejo de los sitios RAMSAR y otros humedales; la “Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia” (Resolución 196 de 2006 del MAVDT), El Decreto 062 de 2006; El Protocolo Distrital para la Restauración y Recuperación de Humedales y el Plan Maestro de Gestión Ambiental -PGA- del Distrito Capital 2001-2009.

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 el humedal. La segunda, por su parte, define las unidades de manejo, los usos permitidos y áreas donde se concentrarán ciertas actividades para recuperar algunas de las funciones y atributos ecológicos del humedal.

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.

En una 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.

[Escribir texto]

3. HUMEDAL EL BURRO

UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN

El Humedal El Burro está ubicado en el sector sur-occidental de la localidad octava de Kennedy entre la Av. El Tintal y la Av. Ciudad de Cali, y entre la futura Av. Castilla y Av. Las Américas. El humedal El Burro tiene una extensión de 18.8 hectáreas de área legal y 0,2 ha de espejo de agua, que incluye el espejo de agua que fluye por el canal. Se encuentra dividido en dos zonas por la Avenida Ciudad de Cali. Esta fragmentación ocurre en dos porciones desiguales, siendo la fracción oriental la más grande.

El Humedal se encuentra limitado en el extremo sur-occidental por los barrios: Tintalá, Osorio II, Osorio III, Patio Bonito III, Patio Bonito, Tairona, Vereda el Tintal entre otros. Por el costado oriental con los barrios Castilla, Pío XII, Bavaria, Mandalay, Ciudad de Kennedy Norte, Villa Alsacia. Por el norte limita con los barrios: El Castillo, Valladolid, el Vergel Oriental entre otros. Por el costado sur limita con Ciudad Techo II, María Paz y Corabastos.

El área circundante al Humedal está conformada por complejos de unidades residenciales, en bloques de apartamentos de cinco pisos, con dotación de todos los servicios públicos. Igualmente urbanizaciones constituidas por múltiples conjuntos habitacionales, con casas de dos pisos, servicios públicos, calles pavimentadas y urbanísticamente organizadas, también se puede destacar la alameda El Porvenir perimetral al costado sur-occidental del Humedal, construidas por el IDU, y el parque El Tintal, donde está la biblioteca del mismo nombre.

En general el humedal está sin amojonar, aunque conserva apenas cuatro mojones que lo delimitan junto con una cerca instalada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado que aún se conserva. Los números de los mojones no siguen un orden lógico y no coinciden con los ubicados en los mapas, por lo cual es muy difícil comprobar si estos han sido trasladados de su sitio. Los problemas relacionados con el alinderamiento han ocasionado la pérdida de una porción considerable del plano inundable, en sectores que coincidentalmente posee la mayor capacidad de almacenamiento de agua.

Por estas razones es urgente controlar la invasión de la ronda y reducir la presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes mediante la revisión de normas y estándares de urbanismo, el incremento del control social sobre el proceso de urbanización, la delimitación clara e identificable de las zonas de manejo y protección, la designación de usos para las áreas libres y espacios públicos y la ampliación de la oferta recreativa en el área.

Es importante reducir los impactos generados por la actividad urbana sobre el humedal, adicionando o ampliando las zonas de amortiguación, acordes con los objetivos de conservación de la zonificación biofísica.

Por esta razón se propone la articulación del sistema a los parques existentes o previstos localizados en la periferia del humedal y adecuación del patrón de aquellos adyacentes o con impacto sobre el área al logro de objetivos de protección y conservación.

En este orden de ideas, el perímetro del Humedal estará conformado por la ronda hidráulica y la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) así:

Comentario [Ichh1]: Revisar y discutir con la EAAB

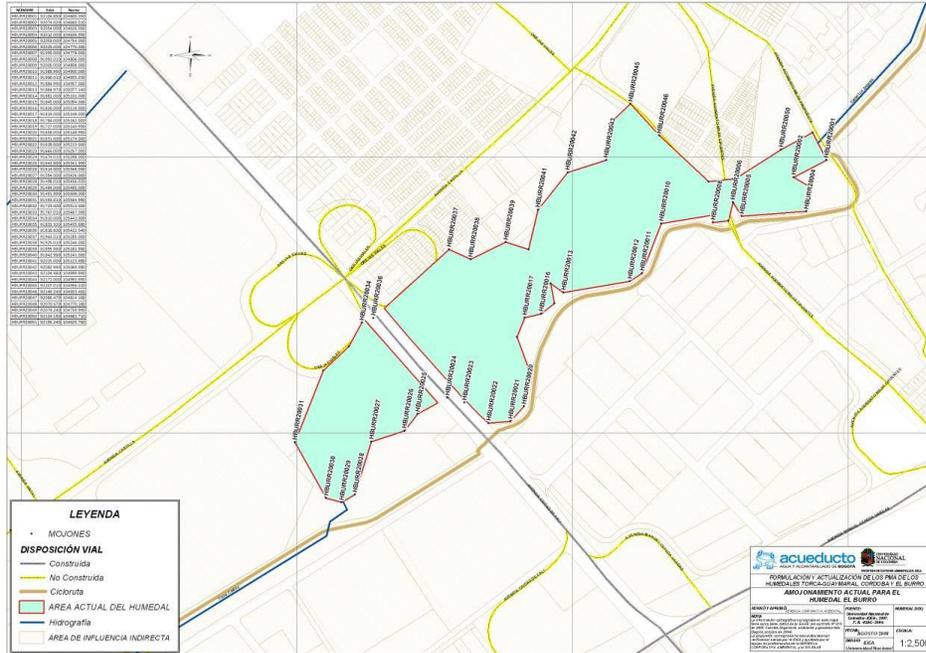


Figura 1. Mapa de alinderamiento y coordenadas actuales

PROPUESTA DE REALINDERAMIENTO

En vista de la necesidad de ampliar el área actual del humedal y teniendo en cuenta que aún algunas de sus áreas adyacentes conservan características propias de ecosistema de humedal y relicto de bosque de especies exóticas que propician la conectividad ecológica y se constituyen en refugios para la escasa fauna que aún persiste y además teniendo en cuenta que aún estas áreas no han sido construidas, en el marco del presente Plan de Manejo se propone incorporar las siguientes zonas:

Zona 1: corresponde a predios ubicados al noroccidente del humedal que conservan características propias del ecosistema y que actualmente están siendo desecadas, seguramente con propósitos de urbanización. El área que se incluir en la zona es de aproximadamente 16,71 ha.

Zona 2.: corresponde a un lote de aproximadamente 6,86 has, ubicado en el costado suroriental del humedal. Por esta zona se tiene proyectado la construcción del tramo vial de la avenida Agoberto Mejía. Es muy importante para la recuperación del humedal que se replantee el trazado de dicha vía, por esta razón se propone incorporar al límite legal del humedal esta área que actualmente corresponde a terrenos sin urbanizar.

Zona 3.: corresponde al predio denominado el triángulo, ubicado al costado sur oriental. Actualmente este terreno es utilizado en actividades deportivas, esta zona es importante incorporarla por el papel estratégico que puede jugar en la recuperación de la calidad del agua que proviene del canal Castilla, ya que constituye una posible opción de ubicación del biofiltro que se plantea implementar. El área de este predio es 1,26 ha.

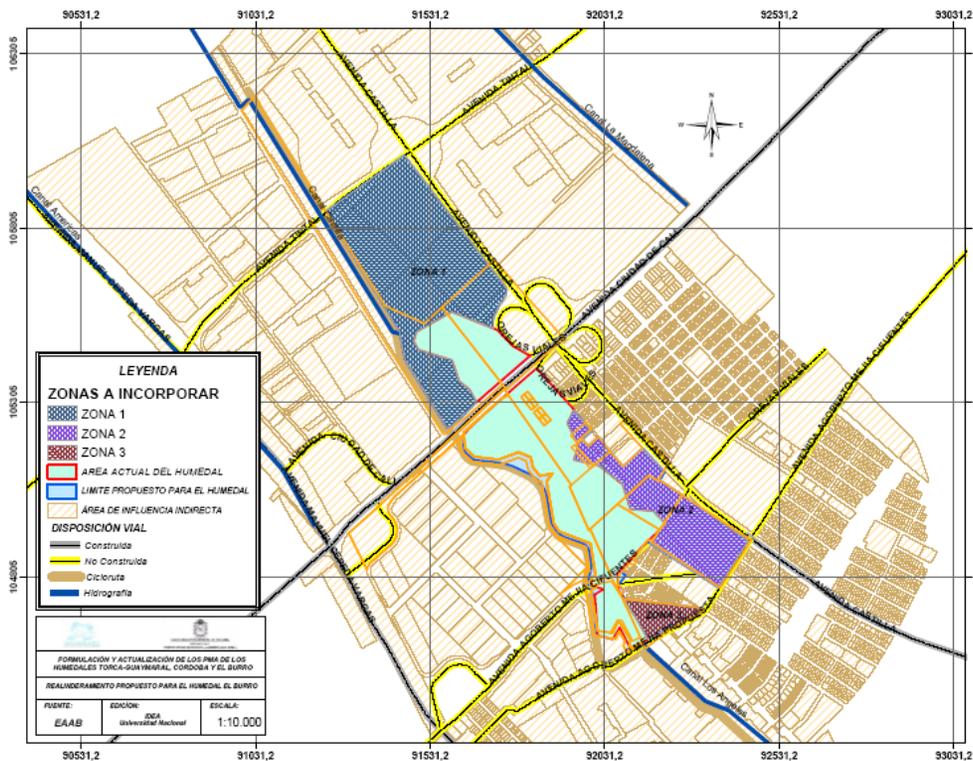


Figura 2. Propuesta de realineamiento en el humedal El Burro.

RESUMEN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL HUMEDAL Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

Uno de los problemas más graves que afronta hoy el Humedal El Burro es la reducción del cuerpo de agua y del área inundable. El Humedal, cuenta con un área inundable muy reducida de 0.2 ha, lo cual es el resultado de un modelamiento de la topografía circundante, mediante el relleno sistemático de la cubeta original del humedal y la construcción de drenajes artificiales asociados con el crecimiento urbano del sector. Esta marcada reducción del área, conlleva a la disminución y pérdida de hábitats. La forma residual alargada del humedal, aumenta el efecto de borde y disminuye el área central de los parches de humedal, lo cual es negativo para especies con escasa tolerancia ecológica como algunas especies propias de las zonas centrales del humedal, las cuales desaparecen al entrar en contacto con la matriz urbana que rodea al mismo.

Actualmente el humedal se encuentra aislado de su cuenca natural de drenaje, el río Fucha, por el proceso mencionado anteriormente. Sus afluentes actuales son el Canal Castilla y unos pequeños colectores de aguas lluvias, que no compensan el déficit hídrico de la zona.

Los barrios adyacentes al humedal descargan aguas residuales por conexiones ilegales, que si bien no significan un importante aporte hídrico, si implican una carga contaminante permanente sobre el humedal, lo que constituye uno de los tensores ambientales actuales más críticos, pues generan condiciones de saptobiedad que se manifiestan en la anoxia de las aguas y en demandas químicas y biológicas de oxígeno muy elevadas; además de los residuos de metales pesados, desechos sólidos, grasas y aceites que se vierten.

A pesar que la cuenca aferente no cuenta con grandes fuentes de sedimentos, las aguas residuales aferentes aportan sólidos que colmatan el humedal. Esto constituye otro de los tensores ambientales ya que el humedal debido al crecimiento urbano, ha quedado reducido a un porcentaje mínimo de su área original y un aporte adicional de sedimentos contribuye a la desaparición del pequeño cuerpo de agua.

Adicional a esto, la fragmentación del humedal por el paso de la Avenida Ciudad de Cali tiene un efecto importante sobre la oferta y mantenimiento de hábitats para los diferentes componentes de las comunidades bióticas del humedal.

Finalmente, la existencia de una masa importante de residuos sólidos en el llamado *relleno sanitario de Gibraltar*, y los provenientes del sector sur oriental, tienen un efecto nocivo sobre la calidad del agua y los suelos del humedal y así mismo, generan emisiones atmosféricas que afectan la salud de la población circundante del humedal.

Con relación al área de influencia directa, se observa la presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes, el incremento del proceso de urbanización, la ausencia de una delimitación clara e identificable de las zonas de protección y manejo y la designación de usos para las áreas libres, espacios públicos y la escasez de la oferta recreativa en el área, lo que aumenta la presión y los procesos degradativos en el humedal.

[Escribir texto]

4. OBJETIVOS

Los objetivos del presente Plan, como propósitos generales que orientan el manejo del humedal El Burro 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.

OBJETIVO GENERAL

Recuperar las condiciones físicas, ecológicas y paisajísticas del Humedal El Burro 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 ecológicas del mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar la información requerida para que las intervenciones en el humedal se diseñen con base en información detallada, con la escala apropiada y con información precisa, ajustada a las condiciones particulares del mismo.
- Recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al humedal El Burro con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del Humedal en el largo plazo.
- Restablecer total y/o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal El Burro, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal.
- Mitigar los efectos ambientales, sociales, y de salud pública negativos por la inadecuada disposición de los residuos, que afectan el ecosistema típico de humedal y limitan la capacidad de recuperación de los valores ecológicos que encierra.
- Armonizar las estructuras y funciones naturales y biofísicas del humedal con los usos y estructuras urbanas actuales o previstas para el área, orientadas al logro de la sostenibilidad y calidad ambiental de la zona del humedal y su área de influencia.
- Consolidar procesos de educación ambiental alrededor del humedal que permitan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos que proporcionen acciones más responsables y respetuosas con el humedal y con toda la vida que alberga este ecosistema.
- Consolidar los espacios de acercamiento y participación comunitaria ya existentes e involucrar a todas 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.

[Escribir texto]

5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

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. La estructura de los programas y proyectos contenidos en este plan, responde a las estrategias definidas en la Política de Humedales del Distrito Capital (2006) y a las problemáticas identificadas a lo largo del desarrollo de la formulación participativa del presente Plan.

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN

A continuación se presenta una tabla que resume la estructura general del Plan, es decir, la organización de los proyectos dentro de sus programas, indicando así mismo, los objetivos generales de cada proyecto, y en consecuencia, los objetivos de cada programa del Plan:

Tabla 1. Estructura General del Plan de Acción

No	Proyecto	Objetivo general
PROGRAMA 1: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	Levantar información de campo que permita investigar y definir posibles interacciones entre el humedal y el nivel freático.
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro	Iniciar el programa de medición y monitoreo permanente de variables hidroclimatológicas del humedal El Burro
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	Obtener y complementar la información existente sobre la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización del humedal El Burro, vinculando a la comunidad mediante la estrategia de educación-acción
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	Determinar el impacto de las actividades de restauración sobre el ecosistema humedal El Burro
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	Conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro.
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	Determinar la relación existente entre los diferentes hábitats y las comunidades vegetales con las especies de aves del humedal El Burro
PROGRAMA 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico	Fortalecer, conformar y consolidar procesos de educación ambiental formal y no formal a través de la concepción del Humedal El Burro como Aula Ambiental que permita recuperar el sentido cultural del ecosistema como patrimonio público.
8	Reconstrucción de la memoria	Resignificar el humedal El Burro en el contexto

No	Proyecto	Objetivo general
	colectiva ambiental del humedal El Burro	sociocultural actual, a través de la reconstrucción de su memoria colectiva ambiental.
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	Consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro.
10	Estrategia de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	Implementar medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.
PROGRAMA 3: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del humedal El Burro	Establecer una reconformación hidrogeomorfológica adecuada para el Humedal El Burro que permita el establecimiento de biota típica de humedal.
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	Determinar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado (incluyendo la remoción completa del relleno), con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno y a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal.
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el humedal El Burro.
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	Disminuir impactos ambientales generados por basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro.
15	Diseño y construcción de sistemas de bio-tratamiento del humedal El Burro	Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal El Burro
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	Garantizar el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas existentes en el humedal El Burro
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	Diseñar a nivel de paisaje las pautas para la reconexión el humedal El Burro con su cuenca hidrográfica y la vegetación circundante.
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	Recuperar y aumentar la oferta y calidad de hábitat terrestres con especie propias del ecosistema en el área que comprende la zona de ronda del humedal El Burro.
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático del humedal El Burro.
PROGRAMA 4: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av.	Armonizar los trazados de la Av. con los requerimientos de conservación del humedal.

No	Proyecto	Objetivo general
	Agoberto Mejía	
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	Mejoramiento de la calidad ambiental reduciendo los factores de alteración introducidos por la movilidad vehicular en áreas contiguas al humedal
22	Diseño y construcción de cerramientos	Controlar los factores de alteración sobre áreas de alta vulnerabilidad ecológica en el Humedal.
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	Facilitar el manejo del área protegida
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	Facilitar la apropiación social del humedal y la movilidad peatonal en el sector
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	Facilitar la apropiación social del humedal y el disfrute de sus valores escénicos y paisajísticos
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	Asegurar que la educación ambiental en el área del humedal sea impartida en condiciones idóneas y confortables y la ejecución del PMA en el tiempo y la sostenibilidad de los procesos ambientales.
30	Administración sostenible del humedal El Burro	Administrar el humedal El Burro con una visión prospectiva de recuperación y uso sostenible del mismo y con responsabilidad social.
PROGRAMA 5: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.	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

PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA

En concordancia con la teoría de la opción racional, según el cual se debe buscar la optimización de la cantidad de información necesaria para la toma de decisiones racionales, el programa de Investigación Participativa y Aplicada pretende no solo generar el conjunto de datos e información requerida para que las intervenciones en el humedal El Burro se diseñen de una manera óptima y ajustada a las condiciones particulares del mismo y sus alrededores, sino a la vez producir la información que permita evaluar el progreso de la recuperación ecológica y ambiental del ecosistema.

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 los demás programas del Plan.

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 avance en el desarrollo del Plan.

PROYECTO 1. INVESTIGACIÓN DE PATRONES DE FLUJO ENTRE LOS HUMEDALES Y EL AGUA SUBTERRÁNEA

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea

Antecedentes

En el desarrollo de la caracterización hidrológica del humedal se evidencia la importancia de identificar las posibles interacciones del humedal con los acuíferos existentes en el Distrito Capital, teniendo en cuenta que dicha identificación requiere de un estudio que supera los alcances de este Plan, se plantea este proyecto como una de las investigaciones importantes que debe ser desarrollada en el marco de la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal y que puede contribuir a líneas de investigación en Universidades, vinculando estudiantes de ingeniería hidráulica, ambiental o civil de último semestre o tesis de grado.

Justificación

En la actualidad se desconoce si hay flujo subsuperficial en el Humedal El Burro, y por lo tanto es necesario establecer su presencia y magnitud. Este parámetro es importante en la cuantificación del balance hídrico local y por lo tanto debe ser materia de cuantificación.

Objetivo General

El proyecto tiene como propósito fundamental tomar información de campo que permita investigar y definir posibles interacciones entre el humedal y el nivel freático.

Objetivos Específicos

- Investigar la presencia de niveles acuíferos cuaternarios locales (arenas o gravas), en

inmediaciones del humedal.

- Determinar la extensión lateral de los niveles de acuíferos.
- Determinar la profundidad de los niveles de acuíferos.
- Determinar la dirección de movimiento del agua en el nivel freático.
- Determinar la permeabilidad de los niveles identificados como posibles acuíferos.
- Cuantificar posibles flujos subsuperficiales

Alcances

Las investigaciones planteadas están orientadas a definir la interacción del humedal con el acuífero aluvial en caso que se identifique la presencia de materiales permeables bajo el humedal, hasta una profundidad del orden de cinco metros. Este proyecto tiene alcances participativos puntuales que consisten en lectura de los piezómetros, de manera periódica y continua a través de los administradores del humedal. Por ser un tema especializado, los participantes tendrán una inducción sobre el sentido de las lecturas y la importancia del reporte estricto.

Metas

- Cuantificación del flujo subsuperficial

Actividades

- Ejecución de sondeos geofísicos (inducción electromagnética o calicatas geoelectricas)
- Perforación diseño y construcción de seis piezómetros
- Medición de permeabilidad en todos y cada uno de los piezómetros.
- Determinar la dirección de movimiento del agua subterránea en el nivel identificado.
- Inducción a los operarios y personal vinculado a la administración, en la lectura de piezómetros, manejo del formato de reporte y explicación de su función e importancia.

Presupuesto

Investigación

Costos del proyecto de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación mes	Número meses	Total
1	Ingeniero Hidrogeólogo (Especialista I)	6.859.112	1	1	6.859.112
1	Ingeniero geólogo (Especialista II)	5.144.595	1	1	4.115.676
1	Auxiliar de ingeniería residente (Profesional I)	3.184.550	1	5	15.922.750
Total costos personal					26.897.538
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Cantidad	Total
1	Sondeos geofísicos	Sondeo	600.000	4	2.400.000
1	Construcción piezómetros	Un	600.000	6	3.600.000
1	Medición permeabilidad	Un	80.000	6	480.000
Total otros costos directos					6.480.000
Costo básico					33.377.538

IVA (16%)	5.340.406
Valor Total	38.717.944

Monitoreo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
1	Preliminares				
1.1	Monitoreo de nivel freático				2.000.000
1.2	Vehículo				3.000.000
<i>Subtotal</i>					<i>5.000.000</i>
Costo directo					5.000.000
Total					5.000.000

El costo total del proyecto es: \$ 43.717.944

Nota: La actividad incorporada para dar participación a la comunidad no representa costos adicionales por cuanto se coordinará con el personal de administración y este tiene sus propios recursos.

Cronograma

ACTIVIDAD	Meses		
	1	3	5
Sondeos geoeléctricos			
Perforación de piezómetros			
Medición de permeabilidad			
Monitoreo de nivel freático			
Taller de inducción a personal de Administración			

Ejecutores

Empresa de Acueducto de Bogotá en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Espesor y profundidad de los niveles acuíferos (metros)
- Número de piezómetros construidos
- Velocidad del agua subterránea (en metros / año)
- Permeabilidad obtenida para cada piezómetros (en metros / año)
- Gradientes hidráulicos
- Grado de efectividad de la participación de la comunidad en la medición de piezómetros.

Elaborado por

César O. Rodríguez N. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 2. ESTUDIO Y MEDICIÓN DE VARIABLES HIDROCLIMÁTICAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrología

Nombre del proyecto

Medición y estudio de variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro

Antecedentes

El humedal ha sufrido una notable disminución de su capacidad para cumplir funciones ecológicas básicas como amortiguación de crecientes y la regulación climática, estas alteraciones en su funcionamiento y las características de su cuenca aferente se describen en el numeral 4 del documento de caracterización diagnóstica, en el ítem caracterización de la cuenca aferente y sus tributarios. Estas alteraciones han suscitado problemas de amenaza por inundación en zonas periféricas, por tanto es importante vincular a las organizaciones y líderes del sector al proceso de monitoreo y seguimiento de estas variables, previa capacitación del tema y su incidencia en el territorio y en consecuencia, las afectaciones sociales.

Justificación

Debido a la ausencia de información hidroclimatológicas correspondiente a los distintos humedales del Distrito, es necesario que se creen los mecanismos de control, medición y supervisión, lo cual permitirá determinar la dinámica e interacción hídrica del humedal con la cuenca y su medio. De tal manera se pueden prever intervenciones en el humedal que permitan recuperar su capacidad de embalsamiento y prevenir situaciones de riesgo de inundación en los barrios aledaños. Al incorporar la comunidad, es posible estar en contacto directo y cercano de las personas encargadas del monitoreo y la socialización de conocimiento sobre las dinámicas del humedal.

Objetivo General

Medir y monitorear las variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro

Objetivos Específicos

- Iniciar el programa de monitoreo permanente de variables hidroclimatológicas del Humedal El Burro.
- Conocer la interacción de los diferentes parámetros hidroclimatológicos del humedal El Burro y establecer la dinámica hídrica de éste.
- Estudiar el comportamiento del humedal como agente mitigador de inundaciones.
- Incorporar a la comunidad en el conocimiento y monitoreo de las variables hidroclimáticas.

Alcances

- Implementar un sistema de medición y monitoreo de variables hidroclimáticas que permita establecer la dinámica hídrica del humedal y contribuya a mitigar los problemas de

inundación

Metas

- Obtener registros que serán analizados para determinar rangos de variación, valores medios diarios y mensuales, y valores extremos de distintas variables. Los datos de precipitación y evaporación registrados en el Humedal permitirán determinar la evapotranspiración en este cuerpo de agua.
- Conocer la dinámica hídrica de la cuenca, la cual presenta una nueva hidrología que no ha sido estudiada. Este estudio conducirá a determinar la relación lluvia-escorrentía para esta cuenca y permitirá estimar los reales aportes al humedal.
- Establecer un modelo predictivo de los abastecimientos al humedal y las fluctuaciones de nivel para diversas épocas del año. Esto permitirá evidenciar eventuales déficit y excesos que se presentarían en el Humedal El Burro.
- Vincular a por lo menos un grupo de 4 líderes o representantes de organizaciones al monitoreo de variables y a la comprensión de la importancia del tema hidroclimatológico.

Actividades

- Instalación y operación de una estación climatológica en inmediaciones del humedal El Burro.
- Capacitación a un grupo de personas de la comunidad, preferiblemente vinculados al proceso de administración, en la comprensión de la función de variables hidroclimatológicas del humedal, manejo de instrumentos de medición y de formatos de registro.
- Instalación y operación de equipos de medición de caudales en las entregas al Humedal El Burro y salidas de éste, analizando la dinámica entre los sectores oriental y occidental del Humedal.
- Instalación y operación de equipos de medición de infiltración y variabilidad de niveles en el Humedal El Burro.
- Realización de modelo hidrogeológico que permita determinar la dinámica hídrica del humedal. Para la realización de este estudio se tendrá como base el estudio hidrológico de la cuenca y la realización de caracterizaciones y muestreos del suelo y la infiltración en el Humedal.
- Realizar el balance hídrico que determine los aportes reales de la cuenca y la disponibilidad del recurso en el interior del Humedal. Esto se obtiene del estudio hidrogeológico.
- Realizar la modelación hidráulica que permita determinar el tránsito del flujo, las alturas de la lámina de agua y los perfiles de flujo.
- Capacitar un grupo de personas de la comunidad, preferiblemente vinculados al proceso de administración, en la comprensión de la función de variables hidroclimatológicas del humedal y en el manejo de instrumentos de medición y de formatos de registro.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.2	24	32,923,738

PROYECTO 3. SILVICULTURA DE ESPECIES UTILIZADAS EN LA REVEGETALIZACIÓN

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización

Introducción

Se busca obtener información técnica que incremente los aportes realizados por universidades y centros de investigación acerca de la producción de material vegetal para la revegetalización y re-poblamiento de la cobertura vegetal y zonas de ronda de los humedales por medio de la implementación de un vivero, donde se hará un seguimiento de la germinación, reproducción, crecimiento y desarrollo en plantación, de la mayoría de las especies con las que se adelantaría la revegetalización.

Para este fin, se hará un seguimiento metodológico que incluirá la toma sistemática de información y el análisis correspondiente acerca de los aspectos antes mencionados, para cada una de las especies objeto de investigación. Al momento de poner en marcha obras que impliquen excavación y remoción de sedimentos, se montará un banco de semillas que eventualmente puede derivar en hallazgos de la historia de la vegetación del humedal. Para el efecto, se diseñará y aplicará un protocolo específico de investigación e implementación del banco de semillas y del vivero tomando como base documentos disponibles como el protocolo general para el desarrollo de actividades de revegetalización de los humedales bogotanos, entre otros, que será oportunamente elaborado y en el cual se deberá considerar la participación activa de la comunidad en las distintas etapas del proceso como estrategia para procurar su vinculación al proyecto de revegetalización y paralelamente para que se convierta en un mecanismo activo de educación bajo la perspectiva de "educar haciendo", de socialización del conocimiento y recuperación de saberes comunitarios.

Antecedentes

Existen estudios realizados por universidades y centros de investigación que aportan información acerca de la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización y re-poblamiento de coberturas vegetales en humedales, específicamente en este proyecto se pretende investigar la germinación, reproducción, crecimiento y desarrollo en plantación, de las especies con las que se adelantaría la revegetalización específica de este humedal.

Experiencias como la del Humedal La Vaca en el diseño y montaje de banco de semillas y el desarrollo piloto de vivero con la comunidad son replicables y pueden ser documentadas como metodología de investigación participativa en temas especializados.

Justificación

Dentro del proyecto de revegetalización que se propone adelantar en los humedales, uno de los factores a favor, es el trabajo previo existente de centros de investigación acerca de la propagación y manejo en plantación de las especies arbóreas y arbustivas que para tal propósito se utilizarán. En este sentido, se dispone de una acumulación de conocimiento científico y metodológico amplio que posibilita la formulación de un proyecto de revegetalización con altas posibilidades de ser efectivo.

La forma como se prevé la realización del estudio, incluyendo la participación activa de las comunidades locales, se constituirá de otra parte, en un escenario muy valioso para adelantar una actividad de educación ambiental, lo cual redundará en la toma de conciencia hacia el verdadero valor y significancia de estos ecosistemas, así como de construcción de conocimiento y aplicación en acciones prácticas de revegetalización y responsabilidad en su cuidado a largo plazo, garantizando la sostenibilidad del proyecto.

Objetivo General

Obtener y complementar la información existente sobre la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización del humedal El Burro, vinculando a la comunidad en la investigación, mediante la estrategia de educación – acción.

Objetivos Específicos

- Obtener información técnicamente sustentada acerca de la silvicultura de las especies que serán utilizadas en la revegetalización.
- Disponer de información apropiada que permita el rescate de semillas, el montaje del banco de semillas y la producción de material vegetal en vivero y su manejo adecuado en las plantaciones que se establezcan.
- Capacitar a grupos comunitarios en el montaje y manejo del banco de semillas y viveros para propagación de especies en el humedal.
- Contribuir a la generación de conocimientos acerca de la restauración de ecosistemas degradados.
- Contribuir a la educación ambiental de las comunidades locales involucradas en el proyecto de revegetalización.

Alcances

Mantener un banco de información sobre silvicultura de especies que permita la producción de material vegetal, para que la comunidad realice un manejo apropiado de las especies que se utilizarán en la revegetalización del humedal.

Metas

- La implementación de un vivero por parte de las comunidades locales a partir de la información recopilada y sistematizada en el proyecto.
- Capacitar a un grupo por lo menos de 10 personas en rescate, montaje, mantenimiento, monitoreo y cuidado de banco de semillas y viveros.
- Replicar al menos tres (3) micro viveros con los participantes en terrazas o colegios, a fin de vincular a la comunidad en el proceso de propagación y conocimiento de la eficacia de estas técnicas.

Actividades

- Elaboración del protocolo general de investigación e implementación del banco de semillas y vivero, determinando cuales serán las especies vegetales objeto del seguimiento y monitoreo.
- Presentación a las comunidades locales del proyecto de investigación y concertación de su participación en el proyecto.
- Talleres de capacitación en rescate de semillas, montaje de banco de semillas, manejo de micro viveros y monitoreo de especies, según variables definidas en el protocolo.
- Implementación de un vivero y tres microviveros donde se pueda obtener y analizar la información sobre cada uno de los aspectos objeto de estudio: manejo de semillas, tratamientos pregerminativos, germinación, manejo de plántulas en vivero, trasplante,

plantación, crecimiento, plagas, enfermedades etc., para las especies propuestas dentro de los proyectos de revegetalización en zonas terrestres y acuáticas del humedal.

- Elaboración de informes parciales o definitivos sobre cada uno de los temas estudiados.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación	Duración	Total
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	36	185.205.420
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	36	97.041.024
2	Auxiliares operativos*	914.424	1,0	24	43.892.352
1	Ayudante de mantenimiento	726.136	1,0	12	8.713.632
Total costos personal					334.852.428
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Número	Total
1	Compra de material vegetal		5.000.000		5.000.000
1	Construcción vivero estructura metálica (3x4x4 m.)	global	4.500.000	1	4.500.000
1	Microviveros**	microvivero	30.000	3	90.000
1	Reuniones y talleres con comunidades	global	500.000	12	6.000.000
1	Transporte	global	700.000	1	700.000
Compra o alquiler de equipos					
2	Equipos para toma de datos		2.500.000		5.000.000
2	Equipos de Computo - Impresoras		4.000.000		8.000.000
Total otros costos directos					29.290.000
Costo básico					364.142.428
IVA (16%)					58.262.788
Valor Total					422.405.216

* Se recomienda que estos auxiliares sean de la comunidad del área de influencia del Humedal.

** Fuente, convenio 326-2007 (JBB-EAAB)

Cronograma

Actividades	Años		
	1	2	3
Elaboración del protocolo general de investigación.			
Presentación a la comunidad del proyecto.			
Implementación del vivero y los microviveros			
Obtención y análisis de información.			
Informes parciales y final.			

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores

- Protocolo general de investigación e implementación del vivero para la obtención de información silvicultural de las especies del Humedal.
- Número de personas vinculadas y que permanecen en el proceso.
- Grado de apropiación del conocimiento en manejo de banco de semillas y viveros.
- Nivel de desarrollo periódico de los tres microviveros comunitarios.
- Numero de informes con la información silvicultural de las especies
- Numero de especies exitosamente propagadas y cultivadas en vivero

Elaborado por

Gabriel Guillot, Edith González y Tatiana Mendoza Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 4. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro

Antecedentes

En cualquier proceso de recuperación de un ecosistema, se llevan a cabo una serie de acciones, en aras de recuperar las funciones ecológicas y los servicios ambientales del ecosistema. Para el caso específico de los humedales Bogotanos, se plantean una serie acciones y proyectos de reconfiguración morfológica, revegetalización, educación ambiental etc., que busquen, entre otras cosas, mejorar significativamente la estructura y la función de los humedales, esto requiere un constante seguimiento para determinar que las acciones propuestas e implementadas cumplan con los objetivos de recuperación y conservación integral del ecosistema.

Justificación

A través de este proyecto se busca determinar el impacto que las actividades de recuperación ecológica tendrán sobre el ecosistema y sus componentes. Ésta evaluación se realizará en términos de cambios de los factores tensionantes del cuerpo de agua, tensionantes de la ronda y en términos de la participación y apropiación que los pobladores vecinos hagan del proyecto de restauración.

Uno de los puntos claves del proyecto de seguimiento, es tomar medidas que permitan determinar permanentemente el resultado derivado de cada una de las acciones de recuperación tales como el control de basuras y conexiones erradas, la revegetalización, la reconfiguración hidrogeomorfológica, y el diseño del aula ambiental entre otras acciones, para suministrar en forma oportuna, a las autoridades encargadas de la toma de decisiones, la información necesario para tomar si fuere del caso, los correctivos necesarios ante cualquier eventualidad.

El cuidadoso seguimiento de los programas de recuperación ecológica, servirá además como herramienta para la recuperación de ecosistemas pantanosos degradados que se encuentren localizados en condiciones geográficas y ambientes ecológicos similares.

Objetivo General

Determinar el impacto de las actividades de restauración ecológica sobre el ecosistema Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Evaluar durante los procesos, los impactos que se generen por cada una de las actividades de restauración y educación que se adelanten.
- Disponer en forma oportuna de información relacionada con los cambios (eliminación o mitigación) de los factores tensionantes del cuerpo de agua y de la ronda, del control de la proliferación de especies acuáticas, del reestablecimiento del régimen hidrológico y de la participación que la comunidad tenga en los proyectos.

- Disponer de información apropiada para la toma de decisiones frente a la ocurrencia de resultados imprevistos durante la ejecución del PMA.
- Vincular a un grupo social aledaño al humedal y colegios del sector en el grupo de investigación.

Alcances

Implementar un protocolo de seguimiento permanente del cambio de las características de los componentes principales del ecosistema ocasionado por las acciones de recuperación del humedal

Metas

Los impactos que se quieren medir con las acciones de recuperación ecológica se reflejan directamente en la transformación de las coberturas vegetales acuáticas y terrestres, así como en el aumento en la disponibilidad de hábitat para la fauna. La definición de metas se irá ajustando a lo largo de la ejecución de las acciones, dependiendo de la dinámica del ecosistema.

Con base en la zonificación para el manejo del humedal y en coherencia con cada uno de los objetivos planteados anteriormente, se definieron las siguientes metas:

I. “Evaluar durante los procesos, los impactos que se generen por cada una de las actividades de restauración y educación que se adelanten:”

Metas de conservación

- Mantener y aumentar las condiciones de presencia de los hábitats mínimos que sostienen las poblaciones remanentes de importancia, agrupadas en las áreas inundables y en los bosques de especies exóticas.
- Mantener y aumentar la funcionabilidad de las áreas de intervención leve planteadas en la zonificación.

Metas de recuperación ecológica

- Recuperar los valores florísticos propios del humedal, en las zonas establecidas para el reemplazamiento
- Recuperar las actividades de uso permitido en el humedal
- Recuperación de la estructura y composición de los suelos del humedal
- Recuperar las funciones ecológicas en las zonas de reemplazamiento y aquellas con usos incompatibles con el ecosistema
- Aumentar la diversidad de aves y mamíferos en cada hábitat recuperado.

Metas de control

- Reducir la cobertura de pasto, retamo espinoso y enea (*Penisetum clandestinum*, *Ulex europeus* y *Thypha angustifoli*. respectivamente) en el Humedal El Burro
- Propiciar una línea litoral libre de plantas invasivas que faciliten la recolonización por tipos de vegetación más diversa y con mayor calidad de hábitat
- Reducir las cargas contaminantes que ingresan al humedal a través del Canal Castilla

II “Disponer en forma oportuna de información relacionada con los cambios (eliminación o mitigación) de los factores tensionantes del cuerpo de agua y de la ronda, del control de la proliferación de especies acuáticas, del restablecimiento del régimen

hidrológico y de la participación que la comunidad tenga en los proyectos”

- Elaborar una herramienta de información eficiente, efectiva y eficaz de recopilación de datos para cada uno de los componentes (biológico, físico, social, etc.) a evaluar en el ecosistema.

III “Disponer de información apropiada para la toma de decisiones frente a la ocurrencia de resultados imprevistos durante la ejecución del PMA.”

- Contar con un Sistema de Información Ambiental del Humedal que relacione los cambios de los factores que inciden sobre el ecosistema, para la toma oportuna de acciones coherentes con el objetivo de la recuperación.

IV “Vincular a un grupo social aledaño al humedal y colegios del sector en el grupo de investigación”.

- Fortalecer la investigación y la participación de la comunidad en proyectos de seguimiento, monitoreo y toma de datos para la alimentación contante del Sistema de Información Ambiental del Humedal.

Actividades

Las actividades se realizarán periódicamente según lo disponga el grupo de investigadores en cada campo, pero se sugiere que se realicen mínimo dos veces al año.

Selección de un grupo de vecinos (estudiantes, líderes interesados, miembros de organizaciones) que participe en la planificación y elaboración del proyecto de investigación y las acciones definidas según las etapas y metodología a desarrollarse.

Vegetación

- Toma de datos silviculturales sobre el establecimiento, crecimiento, cobertura, fenología, etc., de las especies plantadas, con instrumentos de fácil manejo para ser utilizados por el grupo comunitario.
- Registro de especies vegetales que aparecen por regeneración natural.
- Registro y seguimiento sobre eventual ocurrencia de plagas y enfermedades y su incidencia en las especies plantadas.
- Realización de inventarios periódicos para evaluar cambios en la composición florística y estructura de las comunidades vegetales acuáticas.

Calidad de agua

- Toma sistemática de muestras y realización de análisis de laboratorio para determinar las características físico - químicas y bacteriológicas del agua y evaluar el efecto de las medidas de saneamiento. Se sugiere tomar las variables físico-químicas evaluadas en el presente Plan a saber: Aceites y Grasas, Alcalinidad, Aluminio Total, Amonio, BTX, Cadmio, Cianuro total, Cobre, Coliformes Totales, COT, Cromo Total, DBO5, DQO, E-coli, Fenoles, Fósforo Soluble, Fósforo Total, Niquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno, Oxígeno Disuelto, Plomo, SAAM, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sulfatos, Sulfuros, Turbiedad y Zinc.

Fauna

- Realización de inventarios y censos para estimar cambios en estructura y composición de las comunidades de fauna residente y migratoria.
- Seguimiento a las especies residentes (censos, conteo de nidos, etc.) para determinar el éxito en su mantenimiento o en caso contrario tomar los correctivos necesarios.

Suelos

- Toma de muestras de suelo y análisis de laboratorio para determinar cambios en las propiedades del suelo.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedición	Duración años	Total
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	5	25.722.975
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	5	13.477.920
6	Auxiliares operativos	914.424	1,0	24	131.677.056
Total costos personal					170.877.951
Otros costos directos					
Cant	Concepto	Unidad	Costo	Total	
30	Muestreos Físico – químicos y bacteriológico con toma de muestras	Muestreo	6.864.900*	34.324.500	
1	Materiales y suministros (cámaras, libretas de campo)	global	4.500.000	4.500.000	
1	Transporte	global	700.000	700.000	
Compra o alquiler de equipos					
2	Equipos para muestreos		2.500.000	5.000.000	
2	Equipos de Computo - Impresoras		4.000.000	8.000.000	
Total otros costos directos				23.200.000	
Costo básico				194.077.951	
IVA (16%)				31.052.472	
Valor Total				261.330.423**	

* Costos calculados a partir de los valores a 2008 del acuerdo de servicio interno del laboratorio de la EAAB.

** Los costos para los muestreos en suelos no pueden ser estimados para el presente presupuesto. Es necesario ajustar estos valores con base en las variables seleccionadas por los expertos en el momento de la ejecución del proyecto.

Cronograma

Actividades	Año				
	1	2	3	4	5
Toma de datos silviculturales.					
Registro de especies vegetales que aparecen por regeneración natural.					
Registro y seguimiento sobre eventual ocurrencia de plagas y enfermedades y su incidencia en las especies plantadas.					

Realización de inventarios periódicos.					
Toma de muestras.					
Realización de inventarios y censos.					
Seguimiento a las especies residentes.					
Toma de muestras de suelo y análisis de laboratorio.					

Ejecutores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en coordinación con la Secretaria Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Número de individuos y/o especies nuevas de flora registradas.
- Porcentaje de cambio en riqueza y diversidad de la vegetación.
- Número de individuos y/o especies nuevas de fauna registradas.
- Porcentaje de cambio en riqueza y diversidad de la fauna.
- Tasas de cambio en la calidad de agua por unidad de tiempo
- Tasas de cambio en la calidad del suelo por unidad de tiempo
- Número de personas vinculadas a los proyectos de educación ambiental
- Nivel de participación de organizaciones sociales y colegios.

Elaborado por

Edith González, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 5. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres

Justificación

Si bien en el Plan de Manejo para la restauración del ecosistema se hicieron muestreos de campo, el corto tiempo dedicado a este proyecto no permite caracterizar en su totalidad la fauna vertebrada que usa el humedal, pues tan solo permite identificar las especies presentes en el momento de los muestreos. Este proyecto tiene como objetivo principal, conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro, en términos de especies presentes, riqueza, diversidad y abundancia.

Esta investigación se adelantará mediante periodos definidos de muestreo que abarquen todo un ciclo climático (1 año), con el fin de interpretar los cambios en los parámetros de interés en relación con las fluctuaciones del ambiente. Igualmente, se requerirá abarcar este periodo de tiempo, para observar la llegada de las aves migratorias y poder examinar si su arribo afecta la dinámica de las poblaciones de avifauna residentes.

Conocer los elementos bióticos constitutivos del ecosistema, en términos de su abundancia relativa, distribución y estado general de conservación, es una tarea básica para que las autoridades ambientales encargadas del manejo de los recursos naturales, puedan realizar una gestión adecuada dentro del marco de la sostenibilidad. Igualmente divulgar este conocimiento con la sociedad e incluso rescatar información histórica del registro de fauna, épocas, periodos, condiciones asociadas y problemáticas inherentes a la degradación del humedal, permite retroalimentar la información documental y establecer análisis cualitativos de procesos bióticos. En este sentido, este proyecto proporcionará información acerca del estado de conservación de cada población y permitirá establecer prioridades de manejo a corto, mediano y largo plazo.

Del mismo modo, y correlacionando los datos del estado de conservación, con los de distribución, se podrá determinar cuáles serían los ecosistemas fuente de algunas especies y ecosistemas receptores, cuando se decidan hacer programas de repoblación en caso de ser necesario.

Al final del proyecto, se proveerá a la autoridad ambiental, a grupos y líderes comunitarios, docentes y estudiantes, conocimientos apropiados para intervenir, participar y decidir sobre cuáles son las acciones más convenientes, cuando se presenten fluctuaciones poblacionales o cambios de distribución en la fauna de los humedales, que sean derivados de factores antrópicos y no de fluctuaciones naturales.

Igualmente, la información recopilada será el punto de partida para el monitoreo de las actividades de restauración ecológica del humedal.

Objetivo General

Conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Conocer la composición, riqueza y diversidad de fauna de vertebrados terrestres del humedal a lo largo de un ciclo hidrológico.
- Conocer la abundancia poblacional de las especies en especial de las especies

- amenazadas y las endémicas.
- Establecer el estado de conservación real de las especies encontradas.
- Incentivar la participación social y la incorporación del tema ambiental en los colegios aledaños.

Alcances

Establecer el inventario de fauna de vertebrados terrestre del humedal El Burro.

Metas

Contabilizar las especies de fauna de vertebrados terrestres temporales y residente en el humedal El Burro.

Vincular por los menos dos colegios al proyecto, con la participación de un grupo de padres/madres

Actividades

Actividad 1: Inventario, censos poblacionales y distribución

Los procedimientos de censo de poblaciones se adelantarán de acuerdo con las técnicas específicas que se requieran para cada grupo taxonómico (anfibios, reptiles, aves o mamíferos), dadas las particularidades ecológicas que cada uno tiene y deberán ser definidas al momento de contratarse el estudio.

Actividad 2: Determinación del estado de conservación

Con base en la información recolectada en la actividad anterior, se identificarán aquellas poblaciones de fauna de vertebrados que por sus características de abundancia, rareza o endemidad deban ser protegidas; haciendo especial énfasis en los elementos que se encuentren amenazados y/o notoriamente disminuidos en sus tamaños poblacionales. Se ofrecerá de esta forma, una clasificación de las especies según su grado de amenaza y prioridad de conservación.

Actividad 3: Sondeo de interés con docentes y líderes de organizaciones para su vinculación

Se realizará una indagación sobre tradición y antigüedad en el sector aledaño al humedal para tener una aproximación al conocimiento de la gente sobre las poblaciones faunísticas del ecosistema en décadas anteriores. Se abordará con docentes el interés sobre el tema y la posibilidad de trabajarlo articulado al currículo y al PEI del colegio. Se dará una inducción sobre procedimientos, instrumentos para conteo, censo y registro de observación.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Can t.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total horas*mes	Total
1	Director del estudio	6.261.000		8		50.088.000
3	Biólogos de campo	2.460.000		8		59.040.000
3	Auxiliar de campo	830.000		4		9.960.000
Total costos personal						119.088.000
FM (1,7)						202.449.600
Costos de operación						

Can t.	Concepto	Costo	Total
1	Transportes locales	5.000.000	5.000.000
1	Materiales y suministros	7.000.000	7.000.000
1	Equipos	7.000.000	7.000.000
1	Edición y publicación de informes	5.000.000	5.000.000
Total otros costos directos			24.000.000
FM (1.1)			26.400.000
Costo básico			228.849.600
IVA (16%)			36.615.936
Valor Total			265.465.536

Cronograma

Actividades	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Inventario, censos poblacionales y distribución.													
Determinación del estado de conservación.													

Ejecutores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en conjunto con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Número de especies de fauna de vertebrados terrestres temporales en el humedal El Burro.
- Número de especies de fauna de vertebrados terrestres residentes en el humedal El Burro.
- Un Banco de proyectos de conservación y/o protección de especies de acuerdo con la clasificación de las especies según el grado de amenaza y prioridad de conservación.
- Número de proyectos de conservación y/o protección de especies con población interesada involucrada (docentes y líderes).
- Grado de apropiación del tema por parte de los colegios incorporados.
- Tipo de acciones pedagógicas incorporadas en los colegios, derivadas de la participación en el proyecto.

Elaborado por

Edith González, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 6. RELACIONES VEGETACIÓN - FAUNA SILVESTRE EN LOS PRINCIPALES HÁBITATS DEL HUMEDAL

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal

Antecedentes

Las relaciones entre la fauna y la vegetación son importantes porque contribuyen a la supervivencia tanto de especies animales como vegetales. Para este humedal no se encuentra, literatura, información detallada acerca de las relaciones entre las diferentes comunidades vegetales y la fauna presente, por lo tanto es importante estudiar y documentar estas relaciones en aras de hacer un buen manejo de la revegetalización y mejorar la oferta y calidad de hábitats.

Justificación

Este estudio tiene como propósito precisar, en el humedal El Burro, cual es la relación que existe entre los distintos hábitats y las comunidades vegetales y las especies de fauna silvestre allí presentes, bien se trate de poblaciones temporales o residentes.

Se trata de evaluar la oferta en cantidad y calidad del hábitat, que presta la vegetación a la fauna nativa y migratoria, en términos de oferta alimenticia, sitios para nidación y reproducción, albergue y protección. Así mismo se busca conocer las funciones que cumplen las especies animales a favor de la vegetación por ejemplo mediante la dispersión de semillas, polinización, control biológico, etc.

Los resultados que se obtengan de esta investigación aportarán información de gran provecho para definir actividades de manejo, especialmente en el caso de la vegetación acuática.

El humedal El Burro es uno de los humedales del Distrito, que no presenta una diversidad de especies faunísticas muy significativa, sin embargo según el potencial de recuperación ecológica, este humedal presenta uno de los valores más altos dentro de los humedales con oferta ambiental relativamente baja

Por tanto, es de suma importancia aprovechar el estado medio de conservación en que se encuentra este humedal, para realizar en él, investigaciones científicas sobre las relaciones ecológicas entre los elementos de la vegetación y los de la fauna, las cuales servirán como directrices y darán pautas en la selección de las especies vegetales que deben potenciarse, con miras a favorecer los elementos de la fauna que se quieren proteger, recuperar, y llevar a la sostenibilidad de sus poblaciones.

Estos resultados no solo servirán para la restauración y manejo de este humedal, sino que serán una herramienta fundamental en la recuperación de otros humedales que se encuentran en procesos más avanzados de deterioro y en los cuales, no solo es necesario recuperar los hábitats sino reconstruirlos totalmente en muchos casos.

El proyecto por tanto, permitirá obtener información valiosa sobre los aspectos antes enunciados, la cual se constituirá en el elemento fundamental para planificar de forma más apropiada, las acciones relacionadas con la gestión de los ecosistemas de humedal y para la formulación de cambios en las estrategias de manejo.

Objetivo General

Determinar la relación existente entre los diferentes hábitats y las comunidades vegetales y las especies de fauna silvestre en el Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Producir información adecuada acerca de las interacciones ecológicas entre vegetación y fauna, que se presenta en el humedal El Burro.
- Identificar la distribución espacial de las especies respecto a tipos de hábitat para cada humedal.
- Identificar aspectos relevantes de relaciones mutualistas, planta- animal.

Alcances

- Determinar la distribución espacial, la estructura y composición florística de las comunidades vegetales existentes en el humedal
- Identificar la fauna del humedal y que tipos de hábitat requiere.
- Establecer de acuerdo con las características del humedal la apropiada combinación de fauna silvestre y de flora que permita una mayor armonía y oferta de hábitat para la fauna.

Metas

- Establecer la relación más eficiente en términos de sostenibilidad del humedal de especies de fauna silvestre y comunidades vegetales.
- Inventariar el total de vegetación y fauna silvestre presente en el humedal tanto temporal como permanente.
- Elaborar una lista con las especies de flora y fauna con posibilidades de introducir al Humedal El Burro.

Actividades

- Realizar una caracterización florística, por medio de muestreos y tomas de datos y un posterior análisis estadístico y construcción de índices de diversidad, abundancia y similitud entre otros.
- Realizar muestreos periódicos de la fauna del humedal asociada a diferentes hábitats (Juncal, Eneal, pradera emergente, vegetación arbórea y arbustiva etc.) con el fin de mantener un inventario que permita conocer que hábitats son usados en mayor proporción y por tanto deben ser recuperados prioritariamente.
- Recopilación a través del año de información acerca de los usos que cada una de las especies de fauna hace de las distintas comunidades vegetales y de las especies de flora en ella existentes.
- Evaluación de información obtenida y elaboración de informes incluyendo recomendaciones de manejo.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación	Duración años	Total
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	1	5.144.595
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	1	2.695.584
3	Asistentes de campo	914.424	1,0	1	2.743.272
Total costos personal					10.583.451

Otros costos directos				
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Total
1	Materiales y suministros (cámaras, libretas de campo)	global	4.500.000	4.500.000
Compra o alquiler de equipos				
1	Equipos de computo		2.500.000	2.500.000
Total otros costos directos				7.000.000
Costo básico				17.583.451
IVA (16%)				2.813.352
Valor Total				20.396.803

Cronograma

Actividad	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Determinación de las comunidades vegetales existentes en el humedal, su distribución espacial, estructura y composición florística.														
Identificación de la fauna del humedal en cada hábitat														
Recopilación a través del año de información acerca de los usos que cada una de las especies de fauna hace de las distintas comunidades vegetales y de las especies de flora en ella existentes.														
Evaluación de información obtenida y elaboración de informes incluyendo recomendaciones de manejo.														

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con EAAB.

Indicadores

Números y tipos de relaciones encontradas entre las especies de fauna silvestre y comunidades vegetales

Número de hábitats identificados para recuperar o mejorar

Número de especies identificadas como agentes dispersores de semillas de especies vegetales

Elaborado por

Edith Gonzáles, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO

El programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro, se estructura a la Estrategia 2 de la Política Distrital de Humedales, a los objetivos desagregados en cada una de sus líneas de acción y a las articulaciones entre esta estrategia y otras de la política. Además, el programa responde a las dinámicas particulares del contexto del humedal, identificadas en el proceso de formulación conjunta del PMA, como ejercicio de la ciudadanía del área de influencia del ecosistema.

Cabe resaltar, que este programa tiene entre sus ejes transversales y estructurantes la educación ambiental, la comunicación y la organización social como estrategias integrales y holísticas que contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida medioambientales en el sector. En este sentido y de acuerdo con una conceptualización sistémica, la educación ambiental se define como un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural². Así, es de vital importancia emprender procesos de educación ambiental alrededor del Humedal El Burro que permitan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos que proporcionen acciones más responsables y respetuosas con el humedal y con toda la vida que alberga este ecosistema. Este proceso debe articularse con acciones de comunicación y organización social para objetivar sus alcances dentro de la dinámica contextual particular.

La educación ambiental en cuanto sugiere una reconstrucción de actitudes, valores y prácticas de los individuos y de la sociedad en su conjunto en relación con el entorno, debe verse como un proceso que abarca distintos niveles de sensibilización, concientización y comunicación. La educación ambiental debe ser un ir y venir permanente entre la comunidad, la escuela y los diferentes escenarios educativos, con el fin que las fronteras entre la educación formal y la no formal se hagan cada vez más tenues. Por consiguiente, debe haber un acercamiento entre la escuela y la comunidad de la cual ella hace parte³. De esta manera, es que se hace prioritario que tanto los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) como los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) formulados en torno al tema del Humedal El Burro se articulen entre sí, a través de la consolidación del humedal como aula ambiental. Aunado a ello, el Programa reconoce la pertinencia, factibilidad y viabilidad de integrar en su desarrollo operativo un proyecto encaminado al fortalecimiento de las organizaciones sociales y otro a la comunicación social comunitaria.

Tanto los PRAES como PROCEDAS tendrán como escenario pedagógico el Humedal El Burro, de esta manera el humedal será concebido como un aula ambiental viva. Este concepto que se inscribe en el marco de la escuela activa y rompe con el concepto de “aula” tradicional, pasa a pensarse como un ámbito o espacio que funciona como un núcleo, alrededor del cual se establecen actividades educativas, comunicativas y organizacionales y, en torno al cual se construyen espacios donde se transforman las relaciones entre las personas y la naturaleza⁴, dentro del contexto urbano. Debe comprenderse la educación en su amplio sentido conceptual, todo educa en la medida que todo comunica. La educación tanto en sus procesos formales, como informales y no formales son prácticas sociales que se construyen en la cotidianidad. Por

² Página Web DAMA.: <http://200.14.206.180/dama/libreria/php/decide.php?patron=03.1703>

³ Política Nacional de Educación Ambiental. Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, 2002.

⁴ Op. Cit. DAMA.

ello se propone como estrategia transversal y complementaria.

De otra parte, es transversal al programa el sentido ciudadano que tienen los perfiles del PMA como acciones encaminadas al fortalecimiento de una visión colectiva sobre el humedal, construida dentro de un proceso de apropiación social del ecosistema como territorio. Es parte del PMA la integración de las proyecciones ciudadanas para recuperar y conservar el humedal, teniendo presente la consolidación del tejido social y de la identidad ciudadana dentro de un marco contextual legítimo y legal.

Particularmente en este humedal, se ha podido establecer como otro de los ejes transversales, la consolidación de las redes sociales para el fortalecimiento de la gestión ambiental y la territorialidad dentro de la dinámica contextual de la ciudad-región.

Perfiles de los Proyectos del Programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro

El programa está integrado por cuatro proyectos que pretenden garantizar que las necesidades y potencialidades identificadas desde el componente sociocultural, se mejoren en un caso y sean sostenibles en el otro, conforme al sentir, las expectativas, los intereses y las iniciativas de la ciudadanía y a los criterios propios de la planeación técnica: viabilidad, pertinencia y factibilidad.

PROYECTO 7 EL AULA AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO COMO ESCENARIO PEDAGÓGICO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Consolidación del aula ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico.

Antecedentes

Considerando las dinámicas territoriales del área de influencia del Humedal El Burro, se identificaron las principales problemáticas desde la perspectiva del componente sociocultural. De esta manera, la educación ambiental, como estrategia transversal para el reconocimiento ciudadano de los valores del ecosistema, aparece como una de las variables más importantes a intervenir, considerando los procesos formales y no formales que se pueden desarrollar a través del humedal como aula ambiental, teniendo en cuenta además que en el sector se localizan varias instituciones educativas como principales actores sociales en la construcción social del territorio.

Desde el proceso de caracterización llevado a cabo de manera conjunta con los diferentes actores sociales del área de influencia, se evidenció la necesidad de fortalecer los mecanismos que permitan que los ciudadanos y las ciudadanas del sector -en un primer momento, aspirando a que los procesos se multipliquen a todos los visitantes del humedal-, se sensibilicen frente al reconocimiento de los valores del humedal, desde la resignificación de la relación ecosistema-sociedad en un contexto urbano.

En este sentido, se reconoce la importancia de fortalecer los procesos de educación y comunicación que se han iniciado en el área de influencia del humedal y de conformar nuevos procesos conforme a las necesidades identificadas, que redunden en una relación más armónica entre la sociedad y el ecosistema, garantizando su conservación y preservación, desde el reconocimiento del humedal como aula viva para desarrollar estrategias de educación

ambiental formal y no formal.

Para el caso específico del Humedal El Burro, la Fundación Asinus adelanta actualmente procesos de educación ambiental en algunos colegios aledaños al humedal, trabajando principalmente a través de talleres de sensibilización y salidas de campo al humedal, igualmente esta fundación coordina el servicio social de los estudiantes de últimos grados de algunas instituciones educativas del área de influencia. No obstante, hasta este momento no se tiene evidencia del desarrollado de PRAES en torno al humedal. De esta manera se considera pertinente y factible desarrollar una iniciativa tendiente a formular los PRAES de acuerdo con las particularidades de cada institución educativa y que se articulen a la consolidación del humedal como aula viva.

Justificación

Dentro de las actividades que se perfilan como parte de la administración del humedal, se encuentra la coordinación del Aula Ambiental, concebida no como espacio físico sino como una estrategia pedagógica dentro de la educación ambiental alrededor de este ecosistema. Con el diseño de estrategias de educación ambiental en escenarios vivos, como es el caso del Humedal El Burro se busca propiciar cambios radicales en los comportamientos ciudadanos con el humedal, de tal forma que se tienda hacia la transformación ejemplar de la vida cotidiana de este ecosistema⁵.

Pensar el humedal como Aula Ambiental, pretende viabilizar el uso de esta área como un escenario público, donde las acciones que se emprendan en él redunden en una relación más armónica entre la naturaleza y la cultura, y propicien procesos de formación e investigación, integrando los procesos de comunicación social comunitaria y de organización social.

A través de consolidar el humedal como Aula Ambiental se busca comenzar un proceso de educación ciudadana, mediante la participación activa y comprometida de los actores sociales que visiten el humedal, que redunde en el reconocimiento de las fortalezas y las características dominantes del deterioro del Humedal El Burro, sus causas y sus consecuencias. A partir de esta interacción directa con el ecosistema se pretende comprender y aceptar la necesidad de transformar o redirigir las orientaciones de las acciones que tienen los actores en función de los valores ambientales y de las normas imprescindibles para la concreción efectiva de tales valores⁶.

La Política Nacional de Educación Ambiental, incorpora la Educación Ambiental en la Educación Formal, a través de la formulación de Proyectos Ambientales Escolares PRAES, los cuales deberán estar inscritos en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales PEI, cuya filosofía es la educación, acción y participación directa de la comunidad educativa en los asuntos ambientales del entorno en el cual se ubican. En este sentido, el fortalecimiento y la consolidación de los PRAES de las instituciones educativas del área de influencia del humedal, deben estar articulados a la concepción del ecosistema como aula ambiental y con ello al desarrollo de sus estrategias.

En el interior de los instrumentos de participación de la Política de Humedales del Distrito Capital se encuentran los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) como instrumentos pedagógicos que permiten articular las instituciones educativas y actores escolares en la gestión ambiental de los humedales, para lo cual su carácter formal posibilita la canalización de diferentes recursos de gestión (Política de Humedales del Distrito Capital, 2006: 71).

Los PRAES con el Decreto 1743 de 1994 se instituyen como estrategia para dinamizar la

⁵ Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. 2002. Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.

⁶ Ibid.

educación ambiental en el país desde las instituciones educativas. Estos proyectos permiten desde el aula de clase vincular a la comunidad educativa en la dinámica ambiental particular de su contexto local y regional, propiciando espacios de reflexión, aprendizaje, participación, concertación, solidaridad, tolerancia y autogestión, que en la dinámica social, cultural y natural tengan un impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de los bogotanos (DAMA, 2006). Lo que se pretende con la formulación y fortalecimiento de los PRAES es que se analice desde la escuela las problemáticas naturales, culturales y sociales que giran en torno al Humedal El Burro inserto en la estructura ecológica principal del distrito, con el propósito de generar espacios de conocimiento, reflexión, investigación, participación y acción que permitan a la comunidad educativa contribuir al mejoramiento de la calidad de vida tanto del humedal como de la comunidad que habita con este ecosistema.

La formulación de los PRAES debe ser un proceso en el cual la institución educativa tenga un trabajo permanente y participativo, que permita construir un proyecto desde el eje temático del humedal como aula ambiental, pero pertinente a las necesidades de la escuela y coherente con el PEI (Proyecto Educativo Institucional). Bajo los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental, se hace fundamental que los PRAES sean interdisciplinarios y busquen la integración con el ánimo de que su proyección tenga incidencia directa en la formación integral de los estudiantes y los prepare para actuar, consciente y responsablemente, en el manejo del Humedal El Burro y en general de su territorio. En este sentido el humedal pasa a ser una herramienta pedagógica donde él no sólo es el fin sino también el medio para formar ciudadanos y ciudadanas más responsables con el medio ambiente.

Los PRAES deben estar inscritos en la problemática ambiental local (en este caso los humedales de la Localidad de Kennedy y con ello la estructura ecológica principal de la ciudad) y deben concertarse con las entidades que de una u otra manera estén comprometidas en la búsqueda de soluciones. La coordinación de los PRAES en las localidades de Bogotá, le corresponde al CADEL –para el caso particular se alude al CADEL de la localidad de Kennedy-. Para garantizar la sostenibilidad de los PRAES es de suma importancia hacer un trabajo en equipo donde las instituciones educativas deben trabajar en coordinación con el DAMA, la EAAB, el Jardín Botánico de Bogotá, las organizaciones sociales, las administraciones locales y en particular con la administración del Humedal El Burro.

Una vez que la escuela concertó y se asocia con las diversas entidades comunitarias y con grupos de apoyo externo, públicos o privados, los proyectos escolares adquirirán una dinámica propia la cual podrá validarse con instrumentos de la política educativa como el currículo y que se irá enriqueciendo en la medida en que los mecanismos de interrelación con los proyectos globales generen o legitimen actividades, metodologías y espacios de gestión. Los materiales de apoyo para el maestro y los estudiantes en este tipo de concepción no pueden limitarse a los textos escolares. Se requerirán una información mucho más concreta y proveniente de diversas fuentes. Para esto se necesitará el apoyo de las entidades para que brinden los insumos necesarios para apoyar estos procesos de educación ambiental, cobrando sentido en esta perspectiva las acciones que se proponen adelantar en el proyecto de comunicación social comunitaria.

Los PRAES tienen que estar inscritos en la RED Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro. De igual manera, deben trabajarse en forma interrelacionada con los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDA- con el ánimo de contribuir a la resolución conjunta de la problemática territorial del humedal.

Conforme a lo planteado en la Política Nacional de Educación Ambiental, los proyectos ciudadanos de educación ambiental (PROCEDAS) son una estrategia importante para el trabajo comunitario en el campo de la problemática ambiental. Estos proyectos están íntimamente relacionados con la transformación de las dinámicas socioculturales de las diferentes

colectividades de una comunidad local, alrededor de la intervención ambiental. Desde su concepción, esta estrategia debe estar asociada a las propuestas escolares, con el fin de buscar la complementariedad en los procesos formativos, organizacionales y de comunicación de las comunidades.

En el interior de los instrumentos de participación de la Política de Humedales del Distrito Capital se encuentran los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) como instrumentos pedagógicos que permiten articular a las comunidades y actores locales en la gestión ambiental de los humedales (Política de Humedales del Distrito Capital, 2006: 71), desde su reconocimiento como aulas vivas.

La Política Nacional de Educación Ambiental indica que es posible afirmar que la educación ambiental no formal tiene tanto una conceptualización como unos objetivos que no se diferencian, en su generalidad, de los de la educación formal. Por el contrario, éstos deben servir de marco para las estrategias y acciones que en esta modalidad de educación se desarrollen. Cabe enfatizar, en este sentido, que la educación ambiental no formal también debe guiarse por los mismos criterios que orientan la educación formal, de esta manera los PROCEDAS tienen que tener en cuenta el diagnóstico ambiental de la comunidad en la que se pretende intervenir, debe ser intersectorial e interinstitucional, interdisciplinaria, intercultural, propender por la formación en valores y ser regionalizada y participativa⁷.

Igualmente, se añade que se debe destacar la importancia que tienen los organismos no gubernamentales y gubernamentales diferentes al sector educativo propiamente dicho en la formación de ciudadanos y ciudadanas éticos y responsables frente al manejo de los recursos naturales, conscientes de sus derechos y deberes ambientales dentro del colectivo al cual pertenecen y capaces de agenciar la construcción de la cultura. Ser éticos y responsables implica, en este contexto, contar con herramientas de análisis, administración y evaluación de la gestión ambiental. Por lo demás, en lo que se refiere al campo ambiental, es cada vez más apremiante y necesario abrir y consolidar espacios de participación, asumiendo la toma de conciencia de la responsabilidad colectiva para el medio ambiente, la cual debe involucrar decididamente tanto a los diversos actores de la sociedad civil como del Estado y tanto al sector formal de la educación como al sector no formal e informal⁸.

Los PROCEDAS se trabajarán en forma interrelacionada con los PRAES con el ánimo de contribuir a la resolución conjunta de la problemática local del humedal, para lo cual se deben articular a las estrategias que se diseñen por la administración del Humedal El Burro en la pretensión de consolidar el ecosistema como aula viva, que a su vez debe reconocer las particularidades del territorio, las dinámicas comunitarias y de las instituciones educativas en un esfuerzo recíproco de integralidad en la consolidación de la educación ambiental alrededor del humedal.

Los PRAES deben servir como referente a los PROCEDAS que se trabajen con otros grupos y, a su vez, éstos deben servir de referente a los PRAES con el fin de que se enriquezcan y fortalezcan los procesos de resolución de problemas. Ambos proyectos deben ser coordinados por la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro, de la que debe hacer parte la administración del humedal.

Finalmente, es necesario enfatizar que la sociedad civil organizada, como es el caso de las fundaciones u ONG's ambientalistas y las JAC del área de influencia, deben jugar un papel preponderante en la construcción de espacios de concertación y asociación, que propicien el

⁷ Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. 2002. Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.

⁸ Ibid.

acercamiento de las comunidades a la escuela para la consecución del impacto deseado en cuanto al mejoramiento del entorno y, por ende, de la calidad de vida. De esta manera, es de suma importancia la promoción y fortalecimiento de los grupos y organizaciones de la sociedad civil para que desarrollen actividades de educación ambiental, a través de la comunicación social comunitaria.

Objetivo general

Fortalecer, conformar y consolidar procesos de educación ambiental formal y no formal a través de la concepción del Humedal El Burro como Aula Ambiental que permita recuperar el sentido cultural del ecosistema como patrimonio público.

Objetivos específicos

- Determinar la capacidad de carga del humedal como Aula Ambiental.
- Evaluar las potencialidades y riesgos que tendría el humedal al constituirse como Aula Ambiental.
- Determinar los usos y actividades de recreación pasiva que serían permitidos en el humedal, para definir el recorrido público.
- Formular los lineamientos pedagógicos y didácticos desde la educación ambiental y considerando las áreas que define la zonificación del ecosistema, para la consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Formular y fortalecer los PRAES en las comunidades educativas del área de influencia del humedal, articulándolos con las estrategias pedagógicas de consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Formulación de PROCEDAS en las comunidades del área de influencia del humedal, articulándolos con las estrategias pedagógicas de consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Identificar las comunidades educativas y las comunidades locales objeto del proyecto y con ello conocer el estado de avance de los PRAES y los PROCEDA ya formulados para fortalecer y mejorar sus procesos como iniciativas comunitarias.
- Formar ciudadanas y ciudadanos ambientales responsables y respetuosos con su entorno, con miras a una mayor participación social y apropiación tanto del humedal como de toda la estructura ecológica de Bogotá, a través del reconocimiento, valoración y apropiación del ecosistema como un escenario pedagógico, como aula viva que fomente la conservación, preservación e investigación.
- Articular en el desarrollo de las acciones del proyecto de Aula Ambiental el proyecto de comunicación social comunitaria y de fortalecimiento a las organizaciones sociales que hacen parte del Programa Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio.

Alcances

A través del Aula Ambiental Viva se busca llevar a cabo procesos participativos que permitan poner en diálogo múltiples saberes y construir en forma colectiva un conocimiento pertinente para la gestión ambiental. Bajo la concepción de Aula Ambiental se piensa el humedal como escenario pedagógico para la construcción de ciudadanía ambiental, como espacio de investigación científica y escenario para la interpretación ambiental.

Se buscará la manera de aplicar modelos pedagógicos propios diseñados por la comunidad local y la comunidad educativa para emprender procesos sociales de protección y manejo

ambiental alrededor del Humedal El Burro. Consolidar el humedal como Aula Ambiental posibilitará disfrutarlo, conocerlo y comprenderlo para dinamizar su conservación y preservación. Igualmente será como un laboratorio que permita entender el pasado, el presente y el futuro de nuestro territorio a través de la dinámica social y ambiental que ha tenido el humedal, de esta manera se pretende que los ciudadanos y las ciudadanas puedan apreciar y comprender la formación geológica, la flora y fauna, la historia de ocupación, los valores culturales y la diversidad de vida que existe en el Humedal El Burro. De igual manera a partir de comprender este humedal en relación con los otros humedales y la red hídrica de Bogotá se busca entender todo el sistema hídrico de la ciudad. Lo esencial del humedal como Aula Ambiental es emprender sus procesos de auto-sostenibilidad ambiental a través de “aprender haciendo”.

El proceso de educación ambiental es una construcción constante y requiere de tiempo para lograr un cambio cultural ambiental significativo; es un proceso que no tiene fin. Sin embargo, este proyecto que integra la formulación y fortalecimiento de PRAES y PROCEDA con participación de las comunidades educativas y comunidades locales amerita un plazo aproximado de tres (3) años. Algunas instituciones educativas del área de influencia ya adelantan procesos de educación ambiental, esto es un punto a favor en la medida que ya existe una experiencia y una cierta sensibilización hacia el ecosistema. Hasta el momento no se conoce de la existencia operativa de ningún PROCEDA en el Humedal El Burro.

Se busca que las estrategias de educación ambiental formal y no formal, se conviertan en proyectos pedagógicos donde se busque el desarrollo de conciencia ambiental, conocimientos, actitudes, aptitudes y participación permanente. El humedal como herramienta pedagógica permitirá la formación de ciudadanas y ciudadanos ambientales más responsables y respetuosos con una capacidad de reflexión crítica para la toma de decisiones en la resolución de conflictos ambientales.

La articulación de la escuela con las comunidades locales y con las organizaciones sociales, generará mayor participación en la búsqueda de soluciones a los problemas culturales y naturales que se puedan encontrar alrededor del humedal. Se hace necesario que todo este proceso cuente siempre con la asesoría y apoyo de los equipos pedagógicos de las instituciones distritales como es el caso de la SDA, Secretaría de Educación Distrital, Jardín Botánico y la EAAB. Es importante resaltar que más que un apoyo técnico, se debe contar con una asesoría en materia de educación y pedagogía ambiental, a la vez que se debe dar la información necesaria de las políticas existentes en relación a la educación y el ambiente. Bajo esta perspectiva, se tiene que contar con un personal idóneo y con experiencia en educación ambiental y en pedagogía.

Es importante que dentro del proyecto las estrategias educativas formales, no sólo se dirijan a las instituciones educativas que se encuentren en el área de influencia del humedal, sino que se proyecten a otras instituciones de la localidad de Kennedy. Teniendo en cuenta que existen otros humedales en la localidad de Kennedy se hace necesario articular todos los procesos de educación ambiental tanto formales como no formales, para poder concebir al Humedal El Burro como parte de una red de humedales, y a su vez como parte del sistema hídrico de Bogotá.

Finalmente, la vinculación de los vecinos del humedal a los PROCEDAS les permitirá participar en la veeduría y seguimiento de las actividades relacionadas con la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.

Metas

- Establecer y regular el número de personas que puedan visitar el humedal por día, de acuerdo con la capacidad de carga calculada para este ecosistema.

- Respetar el área del humedal disponible para adelantar acciones de educación ambiental en el humedal como aula viva de conformidad con el índice de ocupación calculado y a su zonificación.
- Formular los lineamientos epistemológicos y pedagógicos del humedal como Aula Ambiental.
- Colocar la señalización didáctica y pedagógica en los lugares del humedal donde se pueden llevar a cabo actividades relacionadas con educación ambiental.
- Diseñar, editar y publicar un folleto ilustrativo de las características del humedal y de los senderos de observación.
- Iniciar PROCEDA con la comunidad aledaña al humedal a través de los gestores ambientales locales.
- Fortalecer las habilidades y competencias sociales para facilitar las acciones de control social en torno a la consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Articular acciones del Aula Ambiental con los PRAES y PROCEDAS.
- Diseñar actividades lúdicas y de recorridos y mantener cronograma de acciones de educación e investigación ambiental en el tiempo.
- Suscribir tres (3) convenios con universidades para realizar investigación y apoyo académico a actividades en el Humedal El Burro.
- Contactarse con el 40% de las instituciones educativas del área de influencia del humedal para adelantar el proceso de valoración de los PRAES.
- Propiciar la práctica de PRAES asociados al humedal con el 40% de las instituciones educativas del área de influencia, articulando el proceso de consolidación del humedal como aula ambiental.
- Vincular a los estudiantes del 40% de las instituciones educativas, para que presten el servicio social obligatorio en actividades conducentes a la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro, en el marco de los PRAES formulados.
- Articular los diferentes PRAES de los colegios para formar una red de instituciones educativas encargadas de la protección y conservación del Humedal El Burro coordinada por la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro, y ésta a su vez articularla con el CIDEA distrital y el programa de PRAES WEB del DAMA.
- Formular o fortalecer PROCEDAS con grupos sociales ubicados en el área de influencia del humedal.
- Articular los diferentes PROCEDA para conformar una Red Ambiental de Organizaciones sociales de los Humedales Locales encargadas de la protección y conservación de ellos y esta a su vez articularla con la Red de Humedales de Bogotá.
- Vincular las acciones de los PRAES y de los PROCEDAS al humedal con los procesos originados en el Aula Ambiental, como proyectos pedagógicos que correspondan al contexto social, cultural y natural del humedal y de la localidad en general.
- Mayor apropiación del humedal por parte de las comunidades locales del área de influencia.
- Trabajar en conjunto con los padres de familia en la formulación y ejecución de los PRAES, como estrategia para vincular a toda la comunidad local en los procesos de educación ambiental y de esta manera articular los PROCEDAS con los PRAES.
- Lograr la integralidad de los cuatro proyectos que hacen parte del Programa Educación,

Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio, durante su ejecución.

Actividades

Se agrupan en cuatro Módulos: Preliminares, capacitación, ejecución y gestión.

1. Actividades Preliminares de estudios y diseños necesarios para la puesta en marcha del Aula Ambiental:

- Estudio de la capacidad de carga del humedal. Evaluar las potencialidades y riesgos de constituir el humedal como aula ambiental.
- Determinar la demanda de la población potencial visitante del humedal como aula ambiental (hacer un censo de instituciones educativas y otros actores que utilizarían el humedal como aula ambiental).
- Definición de las áreas que puedan ser utilizadas para los proyectos de educación ambiental conforme a la zonificación.
- Formulación de los lineamientos para el establecimiento del aula ambiental.
- Definición del enfoque pedagógico y conceptual del Aula Ambiental, considerando sus particularidades como territorio históricamente consolidado.
- Diseño de guías didácticas para el desarrollo de actividades de educación ambiental en el humedal.
- Diseño del material didáctico y pedagógico como apoyo a la educación ambiental en el humedal.
- Aproximación a las instituciones educativas aledañas al Humedal El Burro e identificación de su dinámica institucional.
- Identificación de las organizaciones sociales, líderes comunitarios e institucionales educativas que adelanten procesos de educación ambiental formal y no formal en el área de influencia del humedal y dentro de ellas identificar a los actores sociales clave.
- Construcción de un perfil de las instituciones educativas en cuanto a su población, su PEI, a la existencia de un PRAE y a su experiencia en educación ambiental (en el caso de no identificar alguna experiencia se hará una evaluación de la posibilidad para formular un PRAE).
- Construcción de los perfiles de las organizaciones sociales locales y de las comunidades locales en general.

2. Actividades de sensibilización y capacitación a los diferentes actores que apoyarán el Aula Ambiental.

- Identificación y capacitación de los gestores ambientales.
- Capacitación y sensibilización a las comunidades vecinas y educativas.
- Definición simbólica del territorio.
- Sensibilización de docentes, estudiantes y comunidad en general a través de salidas y caminatas al Humedal El Burro y a otros humedales en peor y mejor estado para poder establecer diferencias.
- Identificación de líderes comunitarios interesados en participar en la formulación de PROCEDAS e instituciones educativas para formular o fortalecer los PRAES.

- Talleres de formación a líderes comunitarios interesados en formarse como educadores ambientales de las comunidades relacionadas con el Humedal El Burro.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.

3. Actividades que impliquen la ejecución de actividades en el Aula Ambiental.

- Impresión de guías didácticas y folletos del Humedal El Burro.
- Fabricación e instalación del material para la señalización didáctica y pedagógica.
- Iniciar recorridos pedagógicos del Aula Ambiental.
- Iniciar proyectos educativos fundamentados en la ética y valores de la educación ambiental, la generación de conocimiento y la promoción de la capacidad crítica y creativa para el descubrimiento de nuevos métodos que permitan aportar soluciones a problemas ambientales recurrentes, donde se definan objetivos, metodología y estrategias de evaluación específicas, adaptadas al entorno natural y las características de los destinatarios.
- Iniciar dos investigaciones en el humedal con Universidades, centros de investigación u ONG's.
- Capacitación tanto de docentes, como de los estudiantes vinculados al comité ambiental escolar, para que sean los líderes y garantes de la sostenibilidad de los PRAES.
- Conformación o fortalecimiento de un comité ambiental escolar y nombramiento de los vigías del medio ambiente como lo decreta la norma en el Acuerdo 110 de 2005. Tanto el comité como los vigías serán los encargados de hacer el seguimiento de los PRAES y los responsables de la sostenibilidad de los proyectos.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.

4. Actividades de gestión para facilitar la iniciación y consolidación del Aula Ambiental

- Articular acciones del Aula Ambiental con los PRAES y PROCEDAS.
- Gestión de recursos financieros para la sostenibilidad de proyectos de educación ambiental.
- Hacer convenios con universidades para realizar investigación y apoyo académico a actividades en el Humedal.
- Seguimiento, evaluación y actualización de los proyectos de educación ambiental ciudadana y de los PRAES.
- Conformar un equipo humano conformado por un coordinador del área social, pedagogos y un grupo de gestores ambientales.
- Ejecución de Prueba Piloto de PRAE y PROCEDA para evaluar la pertinencia y eficacia de cada uno de los proyectos formulados, en el período de un año se hacen los ajustes necesarios para darles continuidad a largo plazo.
- Coordinación y gestión del servicio social ambiental de los estudiantes de últimos grados.
- Construcción de la Red Ambiental Escolar como un espacio de interlocución entre las diferentes instituciones educativas que estén adelantando PRAES en torno a los humedales de la localidad, articulada con la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro.
- Articulación de los PRAES con el programa PRAES Web del DAMA, este último es una herramienta que apoya y asesora los procesos pedagógicos enmarcados en la educación

ambiental escolar.

- Formulación participativa de PROCEDA.
- Seguimiento a la formulación y ejecución de PRAES y PROCEDA articulados al Aula Ambiental.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos para el fortalecimiento de las organizaciones sociales locales.
- Articulación de los PROCEDA al Sistema Ambiental Local de Kennedy y a la Mesa Ambiental Local o a los espacios de participación local definidos por el CLOPS.
- Articulación de las organizaciones sociales a la Red de Humedales del D.C.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (vigentes para el 2007 y proyectado por un año)						
Costos directos de personal						
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/meses	Número meses	Total horas*meses	Total Año
	Coordinador					
1	Profesional área social	2.580.000	160	12		30.960.000
3	Profesionales (pedagogos)	1'758.000	160	12		63.288.000
5	Asistente Social	1.000.000	160	12		60.000.000
Total costos personal						154.248.000
Otros costos directos						
Cant.	Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Tiempo	Total
	Materiales y suministros	Meses	50.000	12		6.000.000
	Fotocopias, publicaciones, planos	Global		global		15.000.000
	Logística cursos y talleres	Cursos	80.000	5		6.000.000
	Logística recorridos					
Total otros costos varios directos						27.000.000
Costo básico: Personal + Directos varios						181.248.000
Costos indirectos: Pólizas y Publicaciones						8.521.000
Total						189.769.000

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2						
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	
	con la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro.													
	Hacer Convenios con universidades para investigación y apoyo académico													
	Conformar un equipo humano para el desarrollo del proceso.													
	Articulación de los PRAES con el programa PRAES Web del DAMA, este último es una herramienta que apoya y asesora los procesos pedagógicos enmarcados en la educación ambiental escolar.													
	Formulación participativa de PROCEDA.													
	Articulación de los PROCEDA al Sistema Ambiental Local de Kennedy y a la Mesa Ambiental Local o a los espacios de participación local definidos por el CLOPS.													
	Seguimiento, evaluación y actualización de los proyectos de educación ambiental ciudadana y a los PRAES articulados al Aula Ambiental.													
	Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos para el fortalecimiento de las organizaciones sociales locales.													
	Articulación de las organizaciones sociales a la Red de Humedales del D.C.													

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 8. RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA COLECTIVA AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro

Antecedentes

En el capítulo 2 del documento de Caracterización Diagnóstica titulado Aspectos Socioculturales, en el ítem Análisis histórico-cultural, se destaca la necesidad de realizar una reconstrucción histórica del humedal que permita develar las dinámicas y valores culturales que han configurado las formas de apropiación del mismo, en este sentido es importante rescatar, sistematizar y dejar registro escrito de la memoria oral de sus pobladores.

Aunado a ello, la reconstrucción socio-ambiental permite fortalecer las dinámicas territoriales y con ello re-significar las relaciones identitarias que redunden en el fortalecimiento de los procesos de organización social local.

Justificación

En el proceso de construcción del PMA y para la consolidación del Programa “Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro”, se evidenció la pertinencia de un proyecto que reconstruya histórico-culturalmente el sentido del ecosistema como parte del territorio de una comunidad. Aunado a ello, el proyecto pretende desde un enfoque investigativo, recuperar en la memoria colectiva los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos del humedal, a través del reconocimiento de los procesos de identidad ciudadana que se han tejido y se tejen a su alrededor.

En este sentido, es importante reconocer las dinámicas de la construcción social del territorio a través de las ciudadanas y los ciudadanos que han estado inmersos en el proceso, tales como los fundadores de los barrios adyacentes al humedal, los integrantes de la Fundación Asinus y de la Fundación El Tintal, miembros de las comunidades educativas aledañas al ecosistema y de organizaciones sociales locales como la Biblioteca El Tintal.

El proyecto es viable, factible y pertinente en la medida que responde a pretensiones comunitarias de reconstruir la historia ambiental del territorio, teniendo en cuenta que la relación actor social-espacio-tiempo es una relación social y cultural donde se cimientan los sentidos y significados que estructuran las relaciones sociales en cada contexto particular. Es importante considerar que en las sociedades contemporáneas es imperante la cultura escrita, como parte de la historia de vida de una comunidad y con ella de su territorio, de allí la necesidad de sistematizar con un enfoque investigativo y participativo los procesos ambientales como parte de la memoria social de una ciudad y un país.

Objetivo general

Re-significar el Humedal El Burro en el contexto sociocultural actual, a través de la reconstrucción de su memoria colectiva ambiental.

Objetivos específicos

- Definir el enfoque metodológico e investigativo del proyecto como proceso participativo.

- Identificar a los actores sociales claves dentro del proceso.
- Establecer un cronograma de investigación histórica detallado.
- Describir las características históricas del contexto ambiental.
- Caracterizar históricamente los procesos de apropiación social del territorio.
- Analizar los significados de los actores sociales sobre el humedal como territorio y como parte de la construcción del sentido ambiental en la ciudad.
- Definir el plan de acción del proyecto de investigación de historia ambiental.
- Valorar con la ciudadanía del área de influencia del humedal los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.
- Publicar los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.
- Divulgar la publicación de la reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.

Alcances

El alcance del proyecto está enmarcado dentro de los objetivos de un proceso de investigación de historia socio-ambiental y con un enfoque participativo. Los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental serán publicados y divulgados como forma de recuperar y conservar los procesos de apropiación social del territorio dentro de la cultura escrita de las sociedades contemporáneas.

Otro de los alcances está encaminado al reconocimiento de los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos del humedal a lo largo del tiempo y a identificar los significados que los actores sociales le han otorgado en la relación ciudad-ecosistema-sociedad.

A través del enfoque metodológico, garantizar que el proyecto integre los diferentes componentes del PMA y sea el inicio de una colección de publicaciones en torno a los humedales de la ciudad y la región, dentro de esta misma línea de historia ambiental desde la reconstrucción de la memoria colectiva.

Metas

- Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro con un enfoque investigativo y participativo.
- Fomentar la cultura escrita para la conservación de los procesos socio-ambientales.
- Publicar la sistematización de los resultados del proyecto.
- Generar experiencias de investigación sobre historia ambiental de la ciudad.
- Sensibilizar a la ciudadanía sobre los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos de los humedales de la ciudad.
- Divulgar los procesos de apropiación social del humedal como territorio.
- Fortalecer los procesos de educación ambiental, comunicación y redes sociales en torno al humedal

Actividades

- Elaboración de un documento que recoja la propuesta metodológica de sistematización de la experiencia de reconstrucción de la memoria colectiva para la resignificación sociocultural del humedal en el contexto actual.
- Elaboración de un plan de acción participativo.

- Identificación y caracterización de los actores sociales claves para el desarrollo del proyecto.
- Diseño de instrumentos para la recolección de información primaria y secundaria.
- Validación de instrumentos de recolección de información.
- Diseño de variables analíticas conforme al alcance del objetivo general.
- Selección de información a través de variables analíticas.
- Análisis histórico y cualitativo de información primaria y secundaria.
- Interpretación de la información primaria y secundaria conforme al marco epistemológico y al objetivo general.
- Sistematización de la información.
- Edición conforme a formato de publicación de los resultados sistematizados del proyecto.
- Publicación de los resultados del proyecto.
- Divulgación de la publicación y posicionamiento cultural de la experiencia en la ciudad.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (costos del 2007)

Costos directos de personal

Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación		Total horas*meses	Total Año
			n horas/meses	Número meses		
2	Profesional I	2.695.584	160	12		64.694.016
2	Auxiliar	1.224.506	160	12		29.388.144
Total costos personal						94.082.160

Otros costos directos

Cant.	Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Tiempo	Total
	Materiales y suministros	Meses	60.000	16		960.000
	Fotocopias, correspondencia	mes	20.000	16		320.000
	Publicaciones	Global		Global		8.000.000
	Comunicaciones	meses		6		2.000.000
Total otros costos varios directos						11.280.000

	de recolección de información.																		
	Diseño de variables analíticas conforme al alcance del objetivo general.																		
	Selección de información a través de variables analíticas.																		
	Análisis histórico y cualitativo de información primaria y secundaria.																		
	Interpretación de la información primaria y secundaria conforme al marco epistemológico y al objetivo general.																		
	Sistematización de la información																		
3. Divulgación	Edición conforme a formato de publicación de los resultados sistematizados del proyecto																		
	Publicación de los resultados del proyecto																		
	Divulgación de la publicación y posicionamiento cultural de la experiencia en la ciudad																		

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 9. CONSOLIDACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE REDES SOCIALES ALREDEDOR DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL HUMEDAL EL BURRO**Componente**

Sociocultural

Nombre del proyecto

Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.

Antecedentes

Dentro del documento de caracterización del Humedal El Burro, que hace parte de su Plan de Manejo Ambiental se identifica como una de las principales variables contextuales desde la perspectiva sociocultural, las redes sociales que alrededor del ecosistema se han tejido. Lo que se ha identificado es que tales redes no son muy fuertes y no están consolidadas, por lo que ello se convierte en una de las principales justificaciones para desarrollar este proyecto tendiente a consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la gestión ambiental del Humedal El Burro.

Justificación

Teniendo en cuenta las dinámicas particulares del contexto del humedal y su tejido social para la gestión ambiental en los procesos de recuperación, protección y conservación del ecosistema, se evidencia la pertinencia de este proyecto para consolidar y fortalecer las redes sociales locales. "Con este ejercicio se busca indagar sobre el surgimiento de las capacidades locales de las organizaciones ciudadanas para la gestión ambiental y la protección de los relictos de ecosistemas que co-existen con la ciudad, así como sobre las de movilizar a la ciudadanía para actuar dentro de la institucionalidad con el fin de reversar la tendencia actual de deterioro de los humedales (...) se encuentra que las metodologías de análisis de las narrativas del Actor-Red y el Análisis de Redes Sociales pueden complementarse, facilitando el entendimiento de los procesos de configuración de los patrones de relaciones socio-ambientales y permitiendo evidenciar las tensiones y conflictos de uso del territorio"⁹.

Esta propuesta es viable y factible, en la medida que reconoce a los actores sociales locales - tanto individuales como colectivos-, que tienen competencias o interactúan alrededor del humedal, pretendiendo integrar sus acciones socio-ambientales en pro de la recuperación y mantenimiento de las funciones ecológicas del Humedal El Burro. En este sentido, cobra relevancia el concepto compuesto del "*Lugar-Red* (Palacio, 2001-2002), que busca definir **El lugar**, como una consecuencia de una multiplicidad de discursos, subjetividades, interacciones y relaciones de poder que se desarrollan en el tiempo y el espacio, y **La red**, como un patrón de vínculos específicos entre un conjunto determinado de actores, donde cualquier variación en la existencia o en el nivel de fortaleza de un vínculo es significativo y tiene consecuencias sobre el todo. La red está configurada por los nodos o actores y sus vínculos con otros actores o con entidades no humanas a las que el actor se afilia (individual o colectivamente) mediante su práctica para llevar a cabo sus propósitos. El **Lugar-Red**, como unidad de análisis, busca conocer sobre las interacciones socio-ambientales haciendo hincapié en cuatro componentes

⁹ PALACIO, Dolly; HURTADO, Rafael y GARAVITO, Leonardo. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. Revista Hispana para el análisis de redes sociales. Volumen 4, No. 6. Junio-Julio de 2003.

de esta interacción: *el actor social, el espacio y el tiempo, el ambiente y el poder*¹⁰.

A través de este proyecto se busca que los Lugares-Red en el Humedal El Burro se consoliden y fortalezcan, teniendo en cuenta que allí se ha ido construyendo uno de los nodos articuladores de la gestión ambiental de la ciudad y que dadas las particularidades actuales de su dinámica, es necesario potenciar su acción colectiva en red, entramándolas intrínseca y extrínsecamente en movimientos de gestión corresponsables, organizados y en ejercicio de la ciudadanía.

Objetivo General

Consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Reconocer e identificar a los actores sociales tanto individuales como colectivos que construyen y constituyen el tejido social alrededor del humedal.
- Apoyar a la Administración del Humedal en el control social y veedurías a los procesos de recuperación, manejo y uso sostenible del ecosistema.
- Apoyar las actividades del Aula Ambiental del Humedal El Burro.
- Apoyar la propuesta y la ejecución de acciones consideradas en los PRAES y PROCEDAS.
- Caracterizar las relaciones de poder alrededor del humedal como Lugar-Red.
- Articular la red local con la red de humedales de Bogotá.
- Fortalecer los procesos de gestión ambiental en el Lugar-Red.
- Crear espacios de encuentro entre los diferentes actores sociales.
- Definir las dimensiones espacio-temporales del humedal como Lugar-Red.
- Construir puentes de comunicación y coordinación entre los diferentes actores sociales, institucionales, económicos y culturales alrededor del humedal.
- Articulación de las acciones encaminadas a la recuperación protección y conservación del humedal por parte de los diferentes actores sociales.
- Integrar de forma operativa el proyecto con los procesos de comunicación social comunitaria.

Alcances

- Definir al humedal como Lugar-Red para el fortalecimiento de la gestión social ambiental.
- Determinación de la dinámica alrededor del humedal como Lugar-Red, en sus cuatro componentes.
- Mayor articulación de la gestión ambiental local y distrital.
- Fortalecimiento de los escenarios de participación ciudadana.
- Ampliar el radio de incidencia de las acciones de recuperación y protección del sistema de humedales de la localidad.
- Fortalecer los procesos de apropiación social del humedal como territorio.

Metas

- Definir un líder comprometido con la consolidación de la Red Local de Humedales.
- Establecer alianzas con colegios para el desarrollo de los PRAES.

¹⁰ *Ibíd.* Pág. 4.

- Apoyar desde la Red, la formulación y ejecución de los PROCEDAS.
- Participar en actividades del Aula Ambiental del Humedal.
- Definir el humedal como Lugar-Red en sus cuatro componentes.
- Generar iniciativas comunitarias con impacto en las decisiones públicas en el tema ambiental y alrededor del humedal.
- Construir la base de datos de actores sociales locales y relacionarlos con la Red de Humedales de Bogotá.
- Lograr mejores resultados de la gestión ambiental local.
- Fomentar las estrategias de comunicación en red.
- Creación de espacios para la construcción de ciudadanía.
- Consolidación de escenarios de interlocución multisectorial.

Actividades

- Investigación social del humedal como Lugar-Red.
- Definir la institución o persona líder de la Red.
- Convocatoria para sumarse a la Red.
- Crear una base de datos donde se reúnan los datos de los diferentes actores sociales locales.
- Sumar la red local a la Red de Humedales de Bogotá.
- Diseño y ejecución de un plan de acción y un cronograma concertado por la red social, para la gestión ambiental alrededor del humedal.
- Representar las comunidades aledañas al Humedal en el Sistema Ambiental Local.
- Atender las convocatorias del Aula Ambiental y la Administración del Humedal.
- Ejercer tareas de veedurías ciudadanas y control social.
- Convocatorias y realización de encuentros ciudadanos para proponer acciones desde las comunidades.
- Diseño y ejecución de estrategias de comunicación social comunitaria, articuladas al proyecto.
- Generación de iniciativas y proyectos propios desde la Red.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (para 2007, costos anuales)						
Costos directos de personal						
Can t.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total horas*mes	Total
1	Profesionales	2.695.584	160	12		32.347.008
2	Asistentes	1.224.506	160	12		29.388.144
Total costos personal						61.735.152

de la Base de datos de la Red	los datos de los diferentes actores sociales locales																				
	Sumar la red local a la Red de Humedales de Bogotá																				
3. Apoyo a las actividades originadas en otros proyectos	Representar las comunidades aledañas al Humedal en el Sistema Ambiental Local																				
	Atender las convocatorias del Aula Ambiental y la Administración del Humedal																				
	Coordinación de actividades con los PRAES, PROCEDAS, Aula Ambiental y Administración del Humedal																				
4. Generar iniciativas y proyectos propios de la Red	Diseño y ejecución de un plan de acción y un cronograma concertado por la red social																				
	Diseño y ejecución de estrategias de comunicación																				
	Generación de iniciativas y proyectos propios desde la Red																				

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 10 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN SOCIAL COMUNITARIA PARA APOYAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.

Antecedentes

Como parte de la caracterización del componente sociocultural se identifica la necesidad de adelantar procesos tendientes a fortalecer los mecanismos de comunicación social comunitaria, que faciliten la operacionalización de los otros tres proyectos del Programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro, considerando esta propuesta como transversal. Con ello se pretende fortalecer las acciones tendientes a recuperar, conservar y preservar el ecosistema como parte de la estructura ecológica principal de la ciudad.

Justificación

Este proyecto pretende fortalecer los procesos de educación, administración y sostenibilidad ambiental alrededor del humedal. Se propone sea transversal a todas las acciones del PMA, desde las intervenciones para su recuperación hasta los procesos de protección y mantenimiento. El eje principal es identificar las estrategias de comunicación comunitaria más viables y pertinentes para lograr el impacto deseado en cada proyecto de acción.

“La comunicación se ha convertido en una herramienta básica en el desarrollo de las sociedades al facilitar la creación de patrimonio, de una cultura de participación y la construcción democrática de ciudadanía (...) se debe entonces recordar el concepto originario de la comunicación como puesta en común, como espacio comunitario donde compartir y participar (...) como señala Martín Barbero la comunicación pública debe tener la capacidad de promover o de revitalizar las representaciones colectivas, así como de elaborar, evocar y/o revocar éstas de cara al sentido de la acción social organizada”¹¹.

En este sentido la comunicación social y comunitaria se convierte en el enfoque pertinente para el desarrollo de los medios necesarios para la educación y sostenibilidad ambiental, transversales a la gestión y a la dinámica del Lugar-Red. “La comunicación para el cambio social es una comunicación ética, es decir de la identidad y de la afirmación de valores; amplifica las voces ocultas o negadas, y busca potenciar su presencia en la esfera pública. Recupera el diálogo y la participación como ejes centrales; ambos elementos existían entrelazados con otros modelos y paradigmas y estaban presentes en la teoría como en un gran número de experiencias concretas (...) los planteamientos de Paulo Freire sobre la educación y la comunicación dialógica están en la esencia del paradigma de la comunicación para el cambio social, así como otros conceptos afines: comunicación horizontal, comunicación alternativa, comunicación popular, comunicación participativa, comunicación para el

¹¹ MORENO, José Manuel. Comunicación, interculturalidad y desarrollo. Apuntes para una nueva estrategia de actuación desde lo local. V seminario Ibérico de Educación Popular y Desarrollo Comunitario. Sevilla, abril de 2003.

desarrollo¹².

La comunicación en la sociedad contemporánea es un componente inherente a las prácticas sociales y a sus intencionalidades, por ello fortalecer y generar más y mejores medios de comunicación es necesario para los alcances del programa y del PMA en general.

Objetivo General

Implementar medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Convocar, informar, difundir a las comunidades los programas, reuniones, cursos y demás actividades desarrolladas para aplicar el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.
- Ofrecer a comunidades, redes e instituciones, diferentes opciones de comunicación, tradicionales y virtuales.
- Generar estrategias que permitan la vinculación de la comunidad en la difusión de actividades en el Humedal
- Difundir las investigaciones y proyectos generados desde el PMA.
- Fortalecimiento de los procesos de educación ambiental.
- Fortalecimiento de la participación ciudadana.
- Fortalecimiento de la gestión ambiental alrededor del humedal como Lugar-Red.

Alcances

- Construcción del tejido social alrededor del humedal, mediante el conocimiento de su dinámica.
- Generar material didáctico útil como proceso de fortalecimiento de la gestión ambiental local.
- Fomentar la creatividad ciudadana a través del diseño de medios de comunicación alternativos.

Metas

- Mantener informada quincenalmente a la comunidad aledaña sobre actividades que se desarrollarán en el Humedal El Burro.
- Diseñar y mantener la página Web de la Red Social del Humedal.
- Realizar dos exposiciones al año con trabajos realizados en el Aula Ambiental.
- Socializar los trabajos realizados en los PRAES y los PROCEDA.
- Realizar las convocatorias a los cursos del Aula Ambiental y la Red Social del Humedal.
- Generar una publicación semestral sobre resultados de investigaciones, actividades y proyectos en el Humedal.

Actividades

1. Preliminares de estudios y diseños

¹² GUMUCIO, Alfonso. El cuarto Mosquetero. La comunicación para el cambio. 1998. Tomado de <http://www.geocities.com/agumucio/ArtMosqueteros.html>

- Diseño de la estrategia de comunicación del Humedal El Burro y definición de los medios que se utilizarán.
- Estudio de estrategias de innovación pedagógica y didáctica para la implementación de medios de comunicación sociales y comunitarios.
- Diseñar y mantener actualizada la página Web de la Red Social del Humedal.
- Establecer contactos con medios de comunicación locales y distritales.
- Formulación del enfoque pedagógico y comunitario del proyecto.
- Identificar un sistema de comunicación alternativo al interior de los barrios aledaños al humedal, como estrategia de sensibilización y de divulgación.

2. Ejecución de actividades de comunicación

- Recopilar material en textos y fotografías sobre las actividades desarrolladas por las distintas instancias alrededor del humedal.
- Preparación, edición e impresión de la publicación semestral.
- Distribución de información a la comunidad aledaña al Humedal.
- Preparar y realizar una exposición anual con los trabajos de los diferentes proyectos, PRAES y PROCEDAS.
- Preparar y realizar dos exposiciones de trabajos realizados en el Aula Ambiental.
- Diseño de medios de comunicación interactivos para implementar en el sendero interpretativo del humedal como Aula Ambiental.

3. Actividades de gestión de recursos

- Creación de estrategia organizativa para el manejo de los medios de comunicación.
- Gestionar recursos para desarrollar las actividades de comunicación y divulgación.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (para el 2007, costos anuales)						
Costos directos de personal						
Can t.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total horas*meses	Total
1	Profesional	2.695.584	160	12		32.347.008
1	Asistentes	1.224.506	160	12		14.694.072
Total costos personal						47.041.080
Otros costos directos						
Can t.	Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Tiempo	Total
	Materiales y suministros	Global		global		1.243.000
	Fotocopias, publicaciones	Global		global		14.580.000
	Computador	Unidad	2.200.000	1		2.200.000
	Logística cursos y talleres	Cursos	80.000	5		2.177.000
Total otros costos varios directos						20.200.000

	semestral																		
	Distribución de información a la comunidad aledaña al Humedal																		
	Preparar y realizar una exposición anual con los trabajos de los diferentes proyectos, PRAES y PROCEDAS																		
	Preparar y realizar dos exposiciones de trabajos realizados en Aula Ambiental																		
	Diseño de medios de comunicación interactivos para el Aula Ambiental																		
3. Actividades de gestión de recursos	Creación de estrategia organizativa para el manejo de los medios de comunicación																		
	Gestionar recursos actividades de comunicación y divulgación																		
	Gestionar el apoyo de actores sociales con recursos humanos																		

Fuente: Adaptado del IDU, 2005

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROGRAMA: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN

El humedal de Burro es un humedal tipo B cuya estructura y funcionamiento hídrico y ecológico están afectados por infraestructuras viales, y por procesos de urbanización. En este humedal el patrón de zonación está modificado básicamente por la fragmentación lo cual genera parches de vegetación sin estructura muy definida o predecible. En las situaciones de creciente por eventos de lluvia torrencial, se generan disturbios por arrastre de materiales y vegetación que tampoco permiten una zonación permanente. Los proyectos aquí propuestos se enfocan en recuperar estas estructuras y funciones ecológicas y siguen el orden propuesto para los criterios de priorización de la problemática presentado en la figura 3.

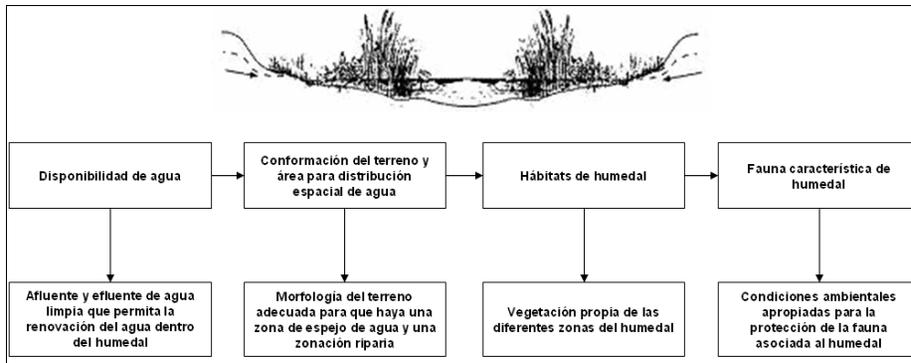


Figura 3. Criterios usados en la priorización de la problemática y en la formulación de los proyectos de restauración del Humedal El Burro

Por tanto se tiene un grupo de proyectos para cada problemática como sigue:

- Proyectos enfocados a la recuperación de fuentes hídricas para el humedal.
- Proyectos enfocados a la recuperación de la estructura del paisaje del humedal, es decir a la reconfiguración del terreno que permita una mejor distribución espacial de los cuerpos de agua y de los tipos fisonómicos de la vegetación.
- Proyectos enfocados a la recuperación de los hábitats para la fauna.
- Proyectos enfocados a la repoblación con especies de fauna nativa.

Por otra parte, los proyectos se ajustan a la zonificación para manejo del Humedal El Burro

PROYECTO 11. RECONFORMACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Reconfiguración hidrogeomorfológica del humedal El Burro

Antecedentes

Entre los principales aspectos que se deben valorar para la restauración ecológica de un humedal es la de definir los beneficios ambientales que tendrá por concepto de un suministro hídrico cuando se presentan procesos de escasez asociados al cese de aportes naturales como ha sucedido en el humedal El Burro, lo cual ha sido reportado y difundido a través del estudio realizado por Ingeniería Ambiental y Geodesia (IAG, 2005) y de acuerdo con lo descrito en la Política de Humedales del Distrito Capital (PHDC, 2006) en el cual se cataloga como uno de los más deteriorados y reducidos de la ciudad.

El humedal El Burro pertenece a la cuenca del río Fucha o Tintal pero actualmente está desligado de él hídricamente. Actualmente capta las aguas de escorrentía de la cuenca y recibe las aguas residuales y pluviales del sector oriental a través del canal Castilla y en su perímetro por diversos colectores que recogen las aguas combinadas de barrios aledaños que descargan directamente al humedal en el sector oriental del humedal.

Debido a la ausencia de la capacidad de almacenamiento del humedal y al régimen climatológico de bajas precipitaciones se ha facilitado su terrarización, la pérdida de su estructuras ecológicas y por ende una disminución ostensible en su capacidad de desarrollo y recuperación de ecosistemas.

Para solucionar esta problemática, es preponderante la ejecución del presente Plan de Manejo que busca recuperar al Humedal El Burro la configuración perdida.

Justificación

Una de las principales situaciones problema para la sostenibilidad ecológica del Humedal El Burro es que se encuentra desconectado de los componentes de su cuenca original, lo cual ha ocasionado que el ecosistema no reciba agua con la calidad, cantidad y con los hidroperiodos requeridos para que desarrolle sus funciones ecológicas. Durante la etapa de diagnóstico se identificaron diversos puntos de descarga de alcantarillado pluvial y residual al humedal, las cuales deben ser tratadas para que sean usadas en la restauración de las diversidades batimétricas indispensables para la creación de diversos tipos de hábitats.

El sector occidental del humedal (aguas abajo de la Avenida Ciudad de Cali) presenta aislamiento a nivel hídrico y se requieren acciones que contribuyan ostensiblemente a su recuperación ecológica mediante el abastecimiento de aguas. Debido al aislamiento que presenta este sector del humedal, no se presentan configuraciones de zonas pantanosas o profundas, siendo la tendencia más marcada hacia su configuración terrestre. Por esta razón se necesita la creación de zonas profundas y con diversidad batimétrica que permitan la creación de una diversidad de hábitats apropiados para la fauna y flora típica de la sabana de Bogotá.

Una vez realizado el diagnóstico del humedal El Burro se concluyó que el abastecimiento actual

de aguas al humedal es suficiente para la configuración geomorfológica que requiere el humedal para su restauración pero se requiere la construcción de estructuras para su almacenamiento y por ende para la el establecimiento de la biota deseada. Condición hoy en día inexistente debido a que el humedal no almacena los flujos y al contrario son evacuados una vez se presentan las precipitaciones.

Otro aspecto de trascendental importancia y que constituyen como una de las funciones y valores ecológicos principales de los humedales es la de retención de sedimentos (Moller, 1999) pero ante la situación de estar ubicado en un contexto urbano y las conexiones erradas que se presentan en el sistema de alcantarillado tributario se requiere su recolección, sedimentación y tratamiento en biotratamientos subsuperficiales que se acoplan adecuadamente a la hidromorfología deseada.

Finalmente, a continuación se enuncian las actividades requeridas que contribuirían a la potenciación del humedal, la recuperación de sus funciones ecosistémicas y paisajísticas:

- Tratamiento de las aguas que ingresan al humedal.
- Creación de diversidad batimétrica.
- Establecer y mejorar la diversidad de hábitats propios del humedal.

Objetivo General

Establecer una reconfiguración hidrogeomorfológica adecuada para el humedal El Burro que permita el establecimiento de biota típica de humedal.

Objetivos Específicos

- Restablecer elementos paisajísticos propios del humedal El Burro.
- Mejorar y ampliar los hábitats propios del humedal El Burro.
- Crear diversidad batimétrica en el humedal El Burro.
- Mejorar la calidad de las aguas que ingresan al humedal El Burro.
- Evitar el ingreso de residuos sólidos al interior del humedal El Burro

Marco teórico

Teniendo en cuenta que la configuración paisajística del humedal El Burro involucra algunos aspectos conceptuales relacionados con la restauración ecología del paisaje, el establecimiento de hábitats y estructura, y la composición de la vegetación propia del humedal, a continuación se presenta el marco teórico en el cual se fundamentó la metodología tendiente a la recuperación del humedal a nivel paisajístico.

Marco de gestión

El presente proyecto de restauración paisajística del humedal El Burro se fundamenta en las consideraciones realizadas por el Protocolo Distrital de Restauración de Humedales (DAMA, en edición), donde se establecen las principales características que deben tener los humedales del distrito en un escenario de restauración de sus características y atributos.

De igual manera se hace manifiesta la necesidad de desarrollar investigaciones previas y posteriores al desarrollo de las intervenciones de recuperación y la permanente evaluación de las metas establecidas y los cambios introducidos al ecosistema.

Para Henry y Amoros (1995) es necesario establecer ecosistemas de referencia que permitan

comparar la evolución del humedal a intervenir (Figura 4). En el caso del humedal El Burro, es difícil situar ecosistemas adecuados de referencia que cumplan los requisitos establecidos por diversos autores (Ehrenfeld, 2000; Kentula, 2000; Henry *et al*, 2002), por lo tanto en el presente proyecto se menciona el enfoque de comparación establecido en la literatura, sin embargo, no se determina un humedal de referencia o de similares características.

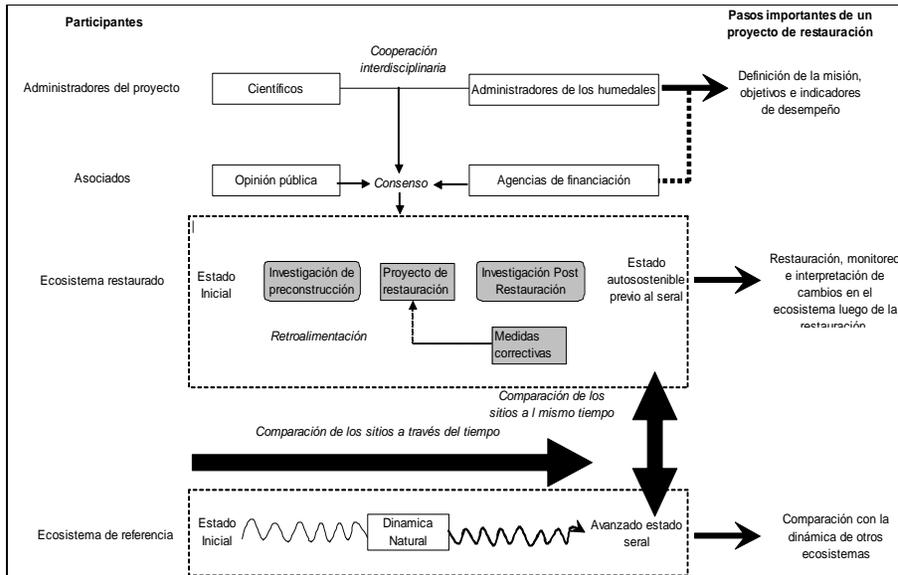


Figura 4. Marco de gestión científica para proyectos de recuperación. Fuente: Henry y Amoros, 1995.

Prerrequisitos para una recuperación funcional y auto-sostenible de humedales

- **Restaurar procesos, no la estructura**

Es necesario especificar acciones y metodologías específicas para conseguir una recuperación funcional y auto-sostenible del ecosistema, las cuales deben hacerse implícitas y explícitas en las metas del proyecto. Sin embargo, no es necesario ni posible que todos los proyectos de restauración y recuperación de humedales sean totalmente independientes de la intervención humana, más aún cuando existen las restricciones que impone el entorno urbano. A pesar de esto, la administración pública no siempre entiende que algunos de los más sofisticados proyectos de restauración o recuperación, requieran inversiones intensivas y potencialmente a largo plazo que permitan mantener los resultados esperados (Simenstad *et al*, 2006).

- **Recuperar la dinámica natural del ecosistema**

Las dinámicas naturales de los ecosistemas son la fuente de muchas funciones y servicios atribuidos a los humedales. La alteración de las dinámicas naturales de los humedales asociados a corrientes hídricas es uno de los más importantes procesos que han llevado a la degradación de muchas funciones y servicios de los humedales (Middleton, 1999).

En general, fenómenos como las inundaciones no se pueden controlar, sin embargo, las alteraciones positivas y negativas de cambios a larga escala necesitan incorporarse a la

planeación de la restauración. Los diseños de restauración deben adaptarse a las últimas consecuencias de estos fenómenos. El costo y otras desventajas de la investigación en un proyecto de restauración que insiste en resistir unos eventos extraordinarios de este tipo para mantener condiciones objetivo específicas podrían ser en últimas fútil. Rangos importantes de impactos en términos de escala espacial e intensidad de situaciones específicas deben ser considerados e incorporados a la planeación de la restauración y valoración.

La frecuencia, intensidad y duración de estos fenómenos pueden ser importantes controles de las metas de los esfuerzos de restauración. Una inundación de gran magnitud pero de corta duración puede no tener los mismos efectos geomorfológicos que una inundación pequeña pero de larga duración, sin embargo, ambos escenarios son aspectos importantes y benéficos para el régimen de perturbaciones del ecosistema (Simenstad *et al*, 2006).

Desde el punto de vista hidrológico, restablecer el hidroperiodo natural puede ser muy difícil e incluso imposible. Eliminar zanjas, presas y otras estructuras de control en proyectos de recuperación de humedales urbanos puede traer como consecuencia la desprotección de comunidades ubicadas en sitios drenados anteriormente y a los que se les ha cambiado su hidrología natural para permitir la urbanización (Simenstad *et al*, 2006).

- **Incorporar el contexto del paisaje**

La restauración debe considerar dos aspectos en el contexto del paisaje: (1) El papel de los procesos paisajísticos en el funcionamiento del proyecto de restauración y (2) El potencial resultado y sostenibilidad de la restauración de un humedal en un contexto ampliamente modificado (Simenstad *et al*, 2006).

Numerosos autores señalan que el paisaje es fundamental para la recuperación de humedales. Windham *et al*, 2004; Moreira *et al*, 2006; Mitsch *et al*, 2002; Tilley y Brown, 1998; Bedford, 1999; entre otros, señalan la importancia de la incorporación de las características y afectaciones del paisaje hacia el humedal y del humedal hacia el paisaje.

Recuperación hídrica e hidrogeomorfológica

La aproximación general a la recuperación del ecosistema, se aborda en el presente proyecto utilizando como referencia el esquema propuesto por Aronson y Le Floc'h (1996) y que muestra las vías a seguir de acuerdo con las necesidades de intervención y las configuraciones deseadas por la sociedad (Figura 5).

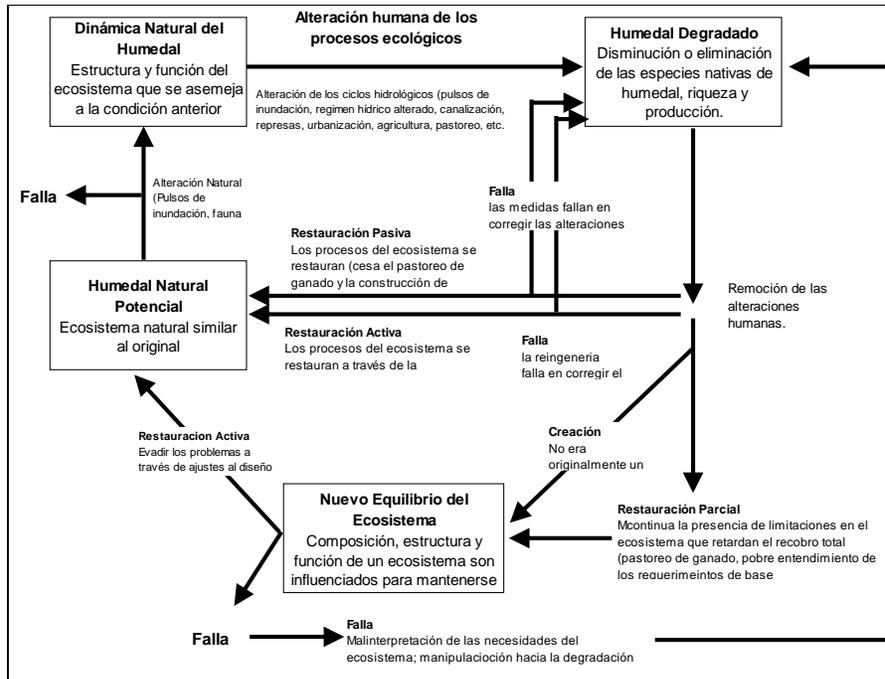


Figura 5. Caminos de la recuperación de un ecosistema y la reintegración de los procesos perturbados. Fuente: Aronson y Le Floc'h en 1996.

El marco de intervención específica para los humedales del Distrito Capital se desarrolló de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Protocolo Distrital de Restauración de Humedales (PDRH). A continuación se describen las consideraciones del PDRH en cuanto a las características hídricas que deben tener los humedales.

• Recuperación hídrica

El PDRH establece que los factores más potentes en el control de los diferentes procesos ecológicos en los ecosistemas de humedal son la hidrología y la hidrodinámica.

En general, la PDRH establece las siguientes características que debe tener la recuperación hídrica de los humedales,

1. Garantizar la adecuada irrigación hídrica de las áreas permanente o periódicamente inundadas:

La construcción de obras hidráulicas de control de inundaciones, canales colectores perimetrales etc., modifican el régimen de caudales y niveles; el diseño y manejo de estas obras deben armonizarse con las necesidades hídricas del ecosistema, garantizando una irrigación en las cantidades, calidades y con la periodicidad compatibles con el funcionamiento de los componentes acuáticos, especialmente con la comunidades de vegetación de macrófitas.

2. Aumentar el espejo de agua.

Uno de los aspectos más complejos en la recuperación de los humedales se refiere al de la

recuperación de espejos de agua perdidos a causa de las alteraciones del régimen hídrico del humedal por colmatación natural, dragados, rellenos, drenajes, etc.

La importancia de recuperar estos espejos de agua está en abrir espacio físico para el desarrollo de vegetación flotante y cuando la columna de agua es suficientemente clara y profunda (mayor a 50 cm.), para el desarrollo de vegetación sumergida y semisumergida (Hyphydata, Mesopleustophyta) que constituye a su vez un buen hábitat para macroinvertebrados importantes en la dieta de la avifauna.

Cuando la hidrología del humedal incluye crecidas de caudal por eventos severos de lluvia, la formación de espejos de agua se da espontáneamente por arrastre masivo de la vegetación con porciones de sedimento; este proceso se puede considerar como natural.

Por otro lado cuando el déficit de agua es alto, y aún en época de lluvia, el agua circula sólo por canales pequeños dentro del humedal, formados por la acumulación de sedimentos, la conformación de espejos de agua dependerá de la remoción de sedimentos en áreas seleccionadas, generando un vaso de una profundidad y área suficiente, como para que el cuerpo de agua se mantenga por un tiempo razonable que no requiera intervenciones subsiguientes muy frecuentes.

En este caso la disposición de los sedimentos extraídos debe hacerse *ex situ*, (fuera del área efectiva del humedal) aprovechando este material para conformación de perfiles de pendientes en otros litorales o aprovechando su riqueza en materia orgánica para la fertilización de suelos de baja calidad en la ronda.

3. Controlar el arrastre de residuos sólidos

Uno de los problemas recurrentes en todos los humedales del distrito es la acumulación de basuras generalmente en botaderos dentro del humedal; la medida de remediación consiste en su remoción total; la medida de control es limitar el acceso libre al humedal por su perímetro por medio de un cerramiento completo.

Otra fuente de residuos sólidos viene por arrastre a través de los afluentes; la medida de control consiste en la instalación de mallas de retención ubicadas en los sitios de entrada de los afluentes al humedal, con limpiezas periódicas especialmente en la época de lluvias cuando las crecidas pueden efectuar arrastres más frecuentes y masivos.

4. Controlar el vertimiento de contaminantes en los afluentes y en el humedal

La autoridad ambiental debe desarrollar un esquema de estricto control de los vertimientos provenientes de aguas residuales de origen doméstico, industrial y comercial.

5. Control de drenajes inapropiados

El drenaje de los humedales para su desecamiento es una práctica generalizada, y obedece a decisiones de particulares que las llevan a cabo de manera unilateral para beneficiarse. La primera actividad es efectuar un inventario actualizado de los drenajes, canales y acequias determinando su ubicación y capacidad hidráulica, lo cual permite establecer el criterio para priorizar las decisiones de acción en los humedales. Paso seguido se debe ejecutar el sellamiento definitivo y/o realce del fondo de los drenajes, para conservar los niveles de agua dentro del humedal. Para evitar que estos procesos se sigan llevando a cabo o que generen un desecamiento de los humedales, deben realizarse inspecciones periódicas en todos los humedales.

• Recuperación hidrogeomorfológica

Respecto a la recuperación hidrogeomorfológica, la PDRH tiene los siguientes planteamientos:

La reconfiguración hidrogeomorfológica se refiere al conjunto de actividades que se desarrollan para adecuar la geometría del humedal a una situación que permita un máximo de diversidad de hábitats (Figura 6) para el desarrollo de los diferentes tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática.

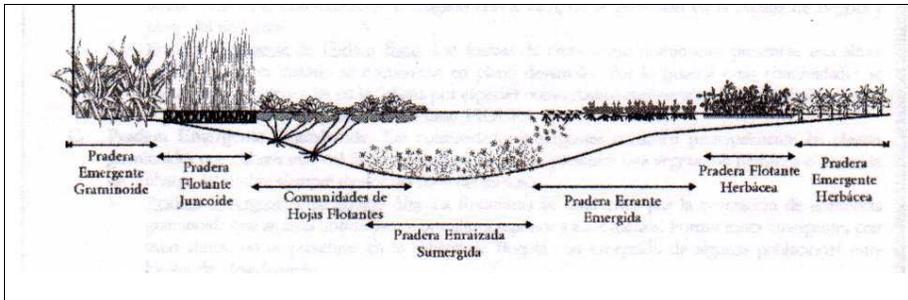


Figura 6. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidt -Mumm, 1998

La organización espacial de zonas de manejo en el eje transversal de un humedal se presenta en la Figura 7. Para lograr los objetivos de recuperación de un humedal, la conformación de su perfil transversal debe tratar de ampliar al máximo la zona transicional litoral, acercándose en lo posible a una proporción del 70% de zona litoral por 30% de zona de espejo, no obstante estas proporciones sugeridas deben ajustarse a la morfología detallada de cada humedal y a su régimen de caudales y niveles.

1. Adecuación de pendientes en la zona litoral

Esta actividad consiste en la movilización de materiales de la orilla y/o los fondos, para conformar un gradiente moderado de profundidades, que maximice el área disponible para el despliegue de los diferentes tipos estructurales de vegetación. Esta adecuación debe contemplar variaciones locales y laterales, aprovechando al máximo las condiciones morfológicas preexistentes, generando pendientes desde el 5 al 10% (significa obtener en 10 metros de longitud, una profundidad de 0,5 a 1 m) y una amplitud que permita alojar el volumen de vegetación acorde con el espacio disponible en cada sección transversal de los diferentes humedales.

2. Configuración de islotes

La existencia de islas dentro de la zona de inundación permanente del humedal, contribuye a la diversidad de paisajes y ofrece áreas de refugio eficaz para la fauna, al quedar distanciada del litoral donde pueden presentarse factores amenazantes para ella.

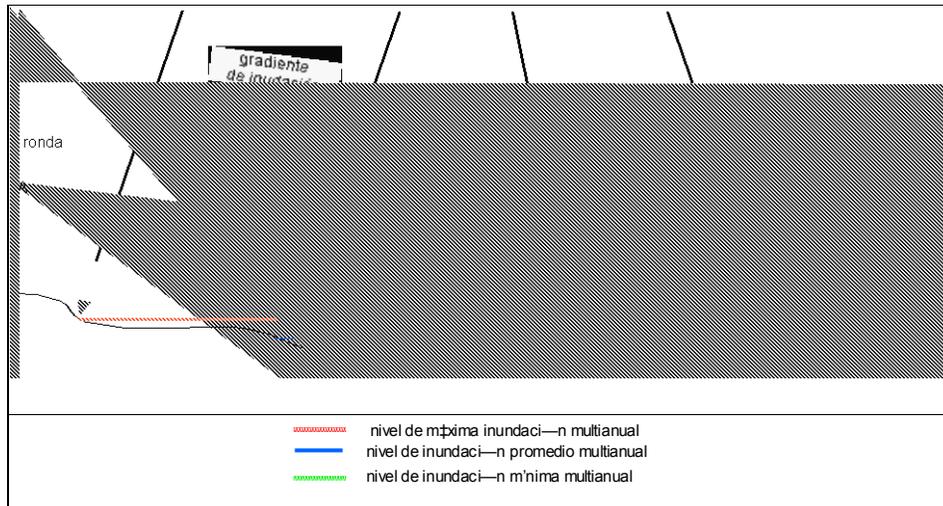


Figura 7. Perfil esquemático de zonas transversales en un humedal tipo. Fuente: PDRH, En Edición.

Se pueden establecer islotes elipsoidales de un área de 4 m², en los humedales donde la zona de inundación permanente tenga amplitud suficiente para mantenerlos aislados, y deberán localizarse de manera equidistante a las orillas, procurando dejar una distancia de al menos 10 m desde el borde de la isla hasta el borde de crecimiento vegetal acuático del litoral.

En los humedales donde la amplitud media de la zona de inundación permanente supera los 20 metros, ésta sería la distancia mínima entre islotes y con una densidad del orden de 10 por ha, espaciados irregularmente entre sí. Teniendo en cuenta la velocidad de expansión de la masa vegetal de los islotes, debe evitarse que se fusionen y lleguen a constituir obstáculos para la circulación del agua dentro de la sección transversal del sitio.

3. Configuración de la línea litoral

La diversidad de hábitats en el humedal se ve estimulada al aumentar el desarrollo del litoral del humedal. Por otra parte el tiempo de residencia del agua se minimiza, cuando el eje de flujo del agua es rectilíneo, con lo cual se pierde capacidad de irrigación efectiva de toda la superficie del humedal, y disminuye la distribución de nutrientes y materia orgánica, que deben ser retenidos por el humedal para cumplir su función depuradora de las aguas. En toda situación relacionada con esta actividad de recuperación se depende de manera absoluta de conocimiento detallado de la hidrología y la batimetría del humedal.

4. Remoción de rellenos.

Esta es una actividad de alto impacto que solo puede ser adelantada en situaciones locales donde se requiera para aumentar de manera significativa el área de un humedal muy reducido o fragmentado. Debe tenerse en cuenta también que la alternativa para estos terrenos puede ser el incrementar el área de la ronda y mantener una barrera efectiva contra la inundación de áreas urbanas ya establecidas.

5. Remoción de sedimentos.

En algunas situaciones puede considerarse necesaria esta actividad de recuperación, pero debe tenerse en cuenta una serie de riesgos inherentes a la redisolución y la resuspensión de elementos y compuestos contaminantes peligrosos acumulados por largo tiempo en la masa de sedimentos. Por otra parte se plantea la problemática de disposición de masas considerables de materiales. Para esto se requiere conocimiento detallado tanto de la distribución como de la constitución fisicoquímica de los sedimentos, así como de la hidrología.

Metodología

Consideraciones generales para la reconfiguración de los elementos paisajísticos del humedal El Burro

Para la realización de la reconfiguración de los elementos paisajísticos del Humedal El Burro se fundamentan en la recuperación de los procesos deteriorados antes que la recuperación de la estructura teniendo en cuenta las conformaciones hidrogeomorfológicas establecidas y que permitirán la creación de estos elementos del paisaje. La construcción de los elementos del paisaje se dará inicio con la conformación de las diversidades batimétricas la cual estará constituida por zonas poco profundas (0.50m en promedio) en su franja litoral hasta alcanzar zonas con una profundidad no mayor a 1.50m ubicadas hacia el interior del Humedal. Con esta creación de zonas poco profundas hacia los bordes del humedal se recuperará la heterogeneidad vegetal y contribuirá al crecimiento de especies vegetales propias de zonas anfibias en este tipo de Humedales.

Reconformación hidrogeomorfológica

Una meta central de la recuperación de ecosistemas es predecir los resultados de acciones específicas, sin embargo, la demanda de guías de intervención ha superado a la ciencia (Zedler, 2000) y además los procesos largos de restauración de humedales han sido poco documentados (Zedler, 2000), haciendo inevitable la especulación en cuanto a las medidas de recuperación y dando importancia al manejo de la restauración que permita la toma de medidas correctivas en el momento adecuado.

Asimismo, Bedford, señala que la alteración acumulada del paisaje es la gran restricción en la recuperación de humedales (Bedford, 1999), lo que implica que muchas de las medidas de recuperación y restauración de humedales están por fuera del ecosistema mismo e implican la interacción de muchas entidades a distintas escales de gestión, siendo una dificultad implícita en la recuperación y mejoramiento de aspectos como el hidrológico y de calidad de agua.

Para la reconformación hidrogeomorfológica del humedal El Burro se establecieron los siguientes lineamientos para su realización:

1. No intervenir las zonas fuente con el fin de no alterar sus estructuras ecológicas, ya consolidadas, y evitar potenciales modificaciones de su constitución hídrica actual.
2. La cota de la cresta del vertedero en el sector oriental del humedal El Burro estará situada por debajo de la cota batea de los colectores pluviales que abastecen al humedal y del cota solera del canal Castilla en su entrada al humedal. Es decir, las entregas serán a flujo libre. Con esta decisión se logrará que no se presente afectaciones o remansamientos aguas arriba de los colectores o del canal Castilla que pueda ocasionar un colapso del sistema pluvial del sector.
3. Establecer el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO) para el sector oriental del humedal, el cual estará situado en la cota 2541.5m.s.n.m. y que coincidirá con la cota de la cresta del vertedero que estará ubicado antes de la entrega al box coulvert localizado en la

avenida Ciudad de Cali. El nivel máximo de aguas extraordinarias (NAME) no será superior a la cota 2544 m.s.n.m., de tal forma que no se generen afectaciones por desbordamiento a las poblaciones asentadas en inmediaciones del humedal.

4. En el sector occidental del humedal El Burro se almacenarán los excesos de flujos provenientes del sector oriental.
5. En el sector occidental del humedal El Burro se conformará principalmente de franjas litorales e igualmente se conformarán zonas profundas (máx. 1.50m) de poca extensión.
6. El Botadero a cielo abierto ubicado en el sector oriental del humedal El Burro no será intervenido como se describe en el proyecto titulado "Clausura, aseguramiento y readecuación de botadero a cielo abierto del humedal El Burro".
7. Con el fin de optimizar las excavaciones, se aprovecharán las actuales zonas profundas del Humedal y se garantizará que las pendientes de los taludes adyacentes a la zona litoral tiendan a ser bajos.

Con el fin de realizar la adecuada reconfiguración hidrogeomorfológica del humedal se deben desarrollar las siguientes actividades con sus acciones conexas:

Adecuación y/o movimiento de tierras

Basado en el entendimiento del sitio, se debe tener una imagen de cómo debe haber lucido el ecosistema originalmente. Algunos ejemplos de metas de restauración, según Thomson y Luthin (2004), se muestran a continuación:

- **Restauración histórica:** Regresar el sitio a una aproximación cercana a la topografía e hidrología originales son metas para la restauración histórica. A partir de la información colectada, se definen estrategias para revertir cada impacto. Al final, la meta consiste en la creación de un sitio autosostenible donde los procesos naturales restauren el humedal. Este tipo de restauración no será adoptado en humedal El Burro debido a que fue desligado de su cuenca histórica del río Fucha y por lo tanto no existe la cantidad del recurso hídrico para su abastecimiento y mantenimiento en los volúmenes de almacenamiento originales
- **Restauración limitada:** No todos los sitios pueden ser restaurados a un estado histórico. Esta situación ocurre principalmente cuando existen restricciones hidráulicas, como drenajes que deben permanecer para evitar inundaciones. La meta de este tipo de proyectos es crear un sistema autosostenible dentro de los límites usando las herramientas que sean posibles. Este tipo de restauración de igual forma no será implementada en el Humedal El Burro ya que en la configuración propuesta no se recobrarán estados históricos de conformación debido a la limitante de que el humedal está aislado de su cuenca tributaria.
- **Pequeños humedales poco profundos:** Crear una serie de cuerpos de agua poco profundos que atraen fauna silvestre, incluyendo aves acuáticas en terrenos anteriormente convertidos de humedal a potreros, es una meta para este tipo de proyectos. Usualmente exitosos en atraer aves acuáticas, estos proyectos requieren mantenimientos artificiales de niveles hídricos y no son autosostenibles a largo plazo. Este tipo de meta de restauración se ajusta a lo buscado en el humedal El Burro en cuanto a que el agua disponible no es cuantiosa y las profundidades buscadas son relativamente bajas (1.5m de profundidad máxima)
- **Manejo y aumento de humedales:** Estos proyectos apuntan a incrementar la totalidad de la diversidad de plantas y animales a partir del manejo activo. Un ejemplo de este manejo podría iniciarse eliminando las especies invasoras y establecer una siembra de especies

nativas para aumentar los hábitats y zonas de anidamiento. Este tipo de restauración es recomendada para el Humedal El Burro y constituye una búsqueda en la ampliación de las zonas fuente.

De acuerdo con las metas de restauración de humedales propuestas por Thomson y Luthin las que más se ajustan a las condiciones actuales del humedal El Burro son las referentes a la construcción de humedales poco profundos y al manejo y aumento de humedales buscando atraer avifauna. Estas metas implican desde luego que deban estar enmarcadas en un contexto urbano y que cualquier expansión del humedal está limitado geográficamente a los amojonamientos adelantados por la entidad competente.

Aronson y Le Floc'h (1996) describen tres fases alternativas de la recuperación de un ecosistema (Figura 8) que difieren en su habilidad para revertir los procesos que han llevado a la degradación:

- **Restauración:** Requiere la reactivación hidrológica y otros procesos ecosistémicos y permitir el repoblamiento de especies endémicas al punto que la degradación del humedal es revertida.
- **Rehabilitación:** Un grupo de especies o servicios del ecosistema es favorecido por un cambio en el manejo en el corto plazo.
- **Reasignación:** Esta fase se da cuando trayectorias completamente nuevas promueven nuevos ecosistemas y usos a largo plazo.

De acuerdo con el grado de afectación urbana, degradación y ordenamiento hídrico de la cuenca, las intervenciones en el Humedal El Burro pueden orientarse como restauración del sistema, consistente en la depuración de las aguas tributarias, ordenamiento de la cuenca, reconfiguración hidrogeomorfológica, creación de hábitats para diversos tipos de aves y el almacenamiento de eventos de alta precipitación.

Existen tres métodos básicos para la recuperación de ecosistemas que apuntan a la estructura del mismo. Estas aproximaciones a la recuperación abarcan la reintegración de la dinámica de los procesos variando en distintos grados: pasivo, activo y creación. Estas rutas alternativas para la recuperación ecosistémica a menudo varían como función de estas aproximaciones, así como también la restauración, rehabilitación o reasignación como metas finales (Simenstad *et al*, 2006).

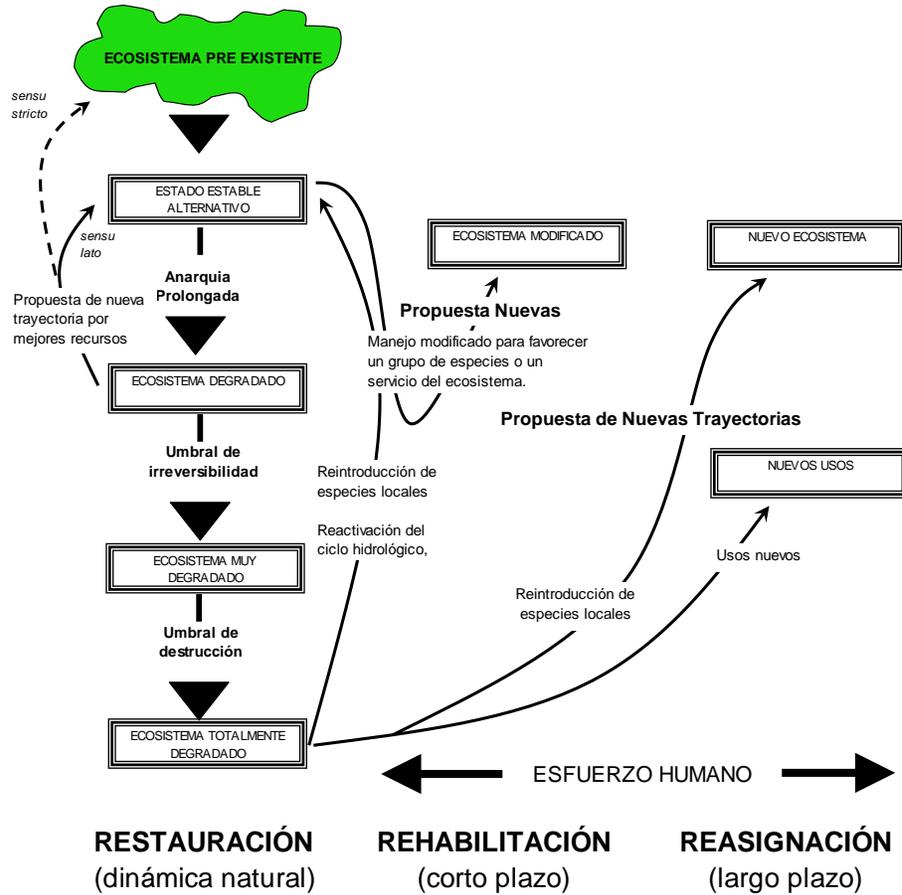


Figura 8. Trayectorias alternativas de los ecosistemas Fuente: Aronson y Le Floch, 1996

En el método pasivo, la remoción accidental o incidental de barreras que degradan procesos ecosistémicos conducen al restablecimiento completo o en parte del ecosistema (Simenstad *et al*, 2006). La eliminación de prácticas que llevan a la degradación de humedales, como el pastoreo de ganado, asisten en la restauración pasiva de un ecosistema removiendo un disturbio perjudicial (Esselink *et al*, 2000; Bos *et al*, 2002).

Los métodos activos para la restauración son llevados a cabo a través de acciones más “ingenieriles” que intencional y específicamente recrean la estructura y los procesos del humedal. Esto ocurre en áreas donde estos procesos existieron o donde persisten pero en una forma degradada. Restablecer la interacción de un humedal con su cuenca de drenaje, plantar especies vegetales, promoviendo las endémicas y prevenir la colonización de especies invasoras es un ejemplo de restauración activa (Simenstad *et al*, 2006).

Finalmente, la creación, consiste en establecer humedales donde no existían anteriormente.

Para el Humedal El Burro, debido a los profundos procesos de degradación que lo han afectado

en los últimos años, es necesario desarrollar procesos activos de rehabilitación, que permitan reestablecer procesos que han desaparecido y recuperar algunos muy degradados, mediante acciones como los movimientos de tierra y la depuración de las aguas que ingresan a él.

En la Tabla 2 se muestran las clases de recuperación establecidas para el humedal El Burro con base a las recomendaciones dadas por distintos autores.

Tabla 2. Tipo de restauración a realiza en el humedal El Burro

Tipo	Autores		
	Thomson y Luthin (2004)	Aronson y Le Floc'h (1996)	Simenstad et al, (2006)
Restauración/Metas	Construcción de humedales poco profundos Manejo y aumento de humedales	Fase de restauración del sistema	Procesos activos de rehabilitación

Cantidad y calidad de agua

Un aspecto importante en la determinación de la dinámica hídrica de los humedales y su interacción con el medio circundante (suelo, clima, escorrentía, entre otros) es la medición de las distintas variables hidroclimatológicas con el ánimo de conocer la verdadera oferta y demanda de del recurso Hídrico. Por tal razón, la recuperación de un humedal necesita empezar por determinar cómo la hidrología de su cuenca aferente ha cambiado (Hunt, 1999) para el caso del humedal El Burro. El efecto de alterar la frecuencia, amplitud y duración de niveles hídricos en humedales no ha sido explorado adecuadamente, así que los resultados deseados, debido a la ausencia de información, no pueden garantizar un acertado diagnóstico de la situación. Asimismo, en muchos lugares, los regímenes hidrológicos naturales son desconocidos debido a la existencia estructuras hidráulicas aguas arriba de los aforos y porque muy pocos humedales han sido lo suficientemente instrumentalizados para caracterizar hidroperiodos (Zedler, 2000).

Los períodos de inundación difieren no solamente en la frecuencia y magnitud de las aguas altas, también en la duración y las secuencias temporales de aguas altas y bajas. Por lo tanto, hay mucho que aprender sobre cómo los hidroperiodos afectan las comunidades de plantas y animales (Zedler, 2000) y en especial la (relativa) nueva dinámica hídrica a la que es sometida el humedal El Burro.

Middleton (1999) enfatiza en la importancia del hidroperiodo para la estructura y funcionamiento del ecosistema, sin embargo, no es claro como debe recuperarse el régimen hidrológico natural. Es necesario conocer cómo mejoramientos parciales al hidroperiodo y a la química del agua pueden restaurar la biota y el funcionamiento biogeoquímico del ecosistema. Investigar los muchos efectos de la periodicidad, magnitud, frecuencia y duración de la inundación es necesario para complementar evaluaciones del contenido químico del agua.

En este punto es de vital importancia el “manejo activo” que debe ser llevado a cabo en el humedal, luego de las intervenciones que buscan su recuperación, de tal forma que sea posible tomar las medidas correctivas que del caso.

El hecho de que los humedales sean producto de su hidrología y que su régimen hidrológico se haya modificado, ofrece a los investigadores en humedales una oportunidad única para descubrir las relaciones causa – efecto en estos ecosistemas y su uso para la restauración de estos ecosistemas.

Como principio de restauración hídrica de humedales urbanos, Zedler establece que los diseños

de reconfiguración morfológica de humedales necesitan utilizar el agua disponible y “capturar” la que abandona el humedal a través de drenajes, alcantarillas, etc. Sin embargo, en los humedales a recuperar, normalmente existe la preocupación de contar con suficiente recurso hídrico en las inmediaciones del ecosistema.

Existen muchos impactos al movimiento hídrico fuera del humedal que determinan el agua disponible para el mismo: Vías, drenajes, alcantarillas, corrientes rectificadas y profundizadas, y muchos otros cambios irreversibles. Es necesario ser cuidadoso en la selección de las fuentes hídricas. Demasiados afluentes cuentan con importantes aportes de sedimentos y nutrientes que pueden ser tan perjudiciales como pocos aportes hídricos al humedal.

En la tabla 3 se muestra en resumen los efectos de la urbanización en la hidrología y la geomorfología de los humedales, donde se puede concluir que los humedales urbanos no pueden ser comparados directamente con los rurales y menos si provienen de distintas zonas climáticas. De igual forma, es necesario ser cuidadoso en la adopción de manuales y procedimientos de restauración de humedales rurales y de las zonas no tropicales.

En áreas con desarrollo urbano denso y con miras a aumentar como la adyacente al Humedal El Burro, la cantidad y calidad del agua que ingresa al ecosistema es muy diferente a la que históricamente disponía. A medida que aumenta la cantidad de edificios, vías, en general la urbanización en la cuenca, la precipitación que se infiltra en el suelo disminuye y las lluvias normalmente son dirigidas a los humedales o directamente al río Bogotá. Esta agua trae contaminantes, incluyendo sedimentos, nutrientes, químicos, aguas combinadas, aguas servidas, aguas residuales industriales, etc. Esta situación implica la necesidad de contar con sistemas que permitan atrapar los sólidos y mejorar en alguna medida la calidad de agua aferente.

Asimismo, la escorrentía de la cuenca que llega a los canales que atraviesan los humedales a través de alcantarillas, tuberías y otras estructuras, usualmente es mayor a la que naturalmente aportarían estas áreas de drenaje sin el efecto de la urbanización. De igual forma, se dan también pulsos de inundación más rápido que los naturales, causando niveles excesivamente altos luego de tormentas y anormalmente bajos entre las mismas, disminuyendo tiempos de retención y haciendo que estos cuerpos de agua permanezcan secos la mayor parte del tiempo. Es necesario desarrollar intervenciones que permitan aumentar la retención de agua en el humedal y tratar de implementar los hidroperiodos deseados, con la menor intervención antrópica posible.

Tabla 3. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales

Hidrología	Disminuyen las superficies de almacenamiento de aguas lluvias lo que resulta en una mayor escorrentía (Incremento de aporte de agua superficial al humedal)
	Incremento de la escorrentía aumenta la erosión en los canales, dando como resultado un aumento en el aporte de sedimentos
	Cambios en la calidad del agua
	Alcantarillas, canales, etc. reemplazan corrientes menores, esto da como resultado una mayor variación en los flujos base y aumento de las condiciones de bajo caudal.
	Disminución de la recarga de aguas subterráneas trae como consecuencia la disminución del flujo subterráneo, lo que reduce el flujo base y puede eliminar las corrientes en época seca.

	Aumento de la frecuencia y magnitud de las inundaciones resulta en la erosión de la superficie del humedal y en disturbios físicos a la vegetación.
	Aumento en el rango de flujos (flujos bajos se disminuyen y los altos aumentan) puede privar a los humedales de agua durante la época seca.
Geomorfología	Disminución de la sinuosidad de las corrientes aguas arriba de los humedales, reduce la cantidad de hábitats de ecotono.
	Disminución de la sinuosidad de las corrientes y canales aumentan la velocidad del agua que reciben los humedales.
	Alteraciones en la forma de las pendientes afectan las propiedades de dispersión y convergencia del agua.
	Aumento de la sección transversal de los canales, debido a los efectos erosivos del incremento del flujo pico de inundación, aumenta la erosión en la banca.

Fuente: Ehrenfeld, 2000

Tratamiento de la escorrentía

La biodiversidad y algunas funciones ecosistémicas de los humedales no se pueden maximizar en el mismo escenario de restauración. La riqueza en diversidad es muchas veces mayor cuando los suministros de nutrientes son relativamente bajos (como los humedales de aguas subterráneas). Sin embargo, para mayor remoción de nutrientes se requieren grandes aportes (condiciones eutróficas), donde la dominancia normalmente es ejercida por una sola especie de planta (Zedler, 2000). Debido a que la sociedad civil en el Distrito Capital ha demostrado en los últimos años un marcado interés en los valores paisajísticos y de conservación de biodiversidad en estos ecosistemas, las intervenciones a desarrollar se orientarán a maximizar esta característica.

Los aportes de escorrentía en cuencas urbanas, traen consigo todo tipo de contaminantes que recoge cuando "lava" las calles de la ciudad, recibe conexiones erradas y aportes de cuencas combinadas. Esta situación implica la necesidad de disponer de estructuras que permitan mejorar la calidad del agua aferente al humedal para de esta manera contar con niveles buenos de calidad del agua que no afecten la biota ni la salud pública de los habitantes en inmediaciones del humedal.

Una forma de controlar los sedimentos, excesos de materia orgánica y otros contaminantes es mediante la construcción de sedimentadores que disminuyan la velocidad de flujo y retengan sólidos sedimentables y nutrientes. El tamaño del sedimentador dependerá de la cantidad de agua afluente y la calidad necesaria en el efluente.

Restricciones del alcantarillado

Como ya se mencionó anteriormente, es importante tener en cuenta la afectación de los niveles hídricos en el alcantarillado que descarga al humedal. Los humedales urbanos, normalmente son un pequeño remanente de lo que anteriormente fueron y distintas obras de infraestructura los han desecado y han permitido que existan viviendas y todo tipo de infraestructura urbana al interior de ellos.

En este orden de ideas, es necesario establecer niveles hídricos en el humedal que no afecten la infraestructura de alcantarillado combinada y/o pluvial que descargan al humedal, ni los canales de drenaje, para de esta manera no generar remansos en la tubería y en los canales, para de esta manera no afectar los flujos al interior del alcantarillado.

Características de las intervenciones

La principal característica de las intervenciones a realizar es la recomposición hidrogeomorfológica del humedal El Burro y la creación de espejos de agua abastecidos por el drenaje pluvial de su cuenca aferente. Acorde a ello, es necesario investigar cómo la biodiversidad y las funciones de los humedales, se afectan por el cambio en la distribución de los tipos de humedal. (Zedler, 2000).

Aunque los embalse son el tipo de humedal más fácil de construir, los ecologistas de humedal, advierten que el cambio hacia humedales genéricos no sustentan la biodiversidad regional (Zedler, 2000) y se construyen para sostener aves acuáticas, pero un lago genérico no da soporte a todas las especies (Zedler, 2000).

Los lineamientos que se establecen acerca de las intervenciones a realizar en el Humedal El Burro, se basa en las recomendaciones de la PDRH y la bibliografía revisada, principalmente de las revistas científicas *Ecological Engineering* y *Restoration Ecology*, así como las publicaciones del National Resources Conservation Service y la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de América.

A continuación se describen las características específicas para cada zona del humedal:

Sector oriental del humedal El Burro

Esta zona ubicada al oriente de la Ciudad de Cali capta las aguas combinadas del canal Castilla y de diversos colectores que entregan al humedal. En este sector del humedal se propone la creación de diversidades batimétricas como se muestra en la figura 9.

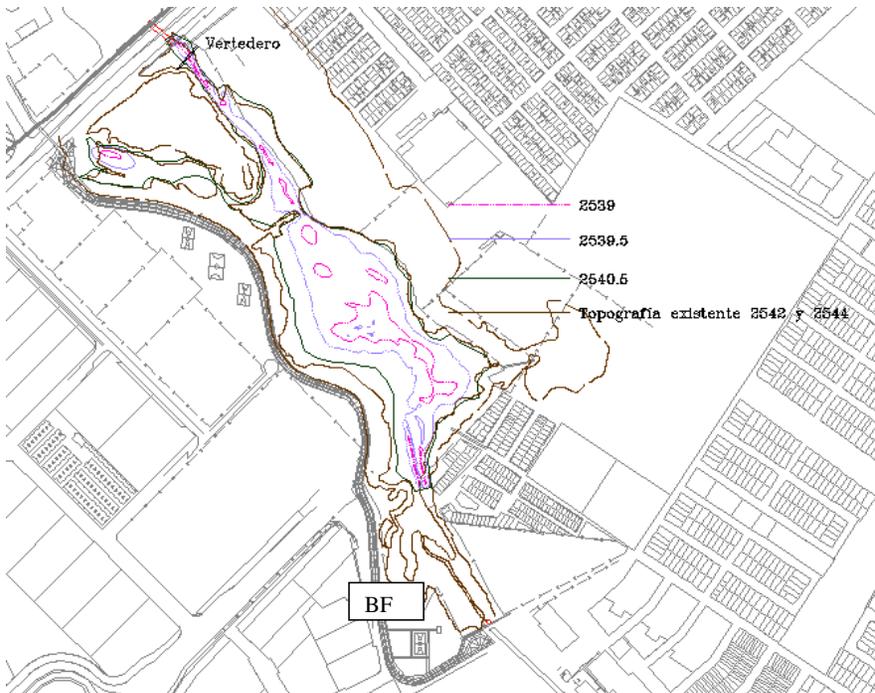


Figura 9. Esquema de conformación hidrogeomorfológica propuesta para el Humedal El Burro

Como se logra apreciar en la figura anterior las profundizaciones propuestas están contempladas para el sector medio del humedal con una cota máxima de fondo ubicada en la elevación 2539m.s.n.m. en la cual se presentarán espejos de agua y las profundidades máximas. Es de mencionar que a la salida de este sector del humedal (en la zona superior izquierda de la Figura 9) se construirá un vertedero cuya cota de gola será la 2540.5m.s.n.m..Con la localización de este vertedero se logrará crear la diversidad batimétrica y almacenar los volúmenes de agua que escurren de la cuenca hacia el humedal y que no son “atrapados”.

Otro aspecto de gran importancia en las intervenciones a realizar es la construcción y localización de los biofiltros y sedimentadotes los cuales estarían ubicados en el tercio superior del humedal. Este sistema de biofiltros captará las aguas del canal Castilla para su tratamiento y entregará al humedal. Es de mencionar que la construcción de los Biofiltros será un programa a corto plazo el cual deberá ser acompañado con el Programa de Detección de Conexiones Erradas con el fin de depurar la cuenca y por ende el Humedal. La construcción de los Biofiltros con sus estructuras de decantación y de rejillas serán inmediatos y el tránsito a través del Biofiltro será subsuperficial. Con la implementación de este sistema de tratamiento no se pretende reemplazar el programa de separación de redes que debe adelantar la EAAB, sino que se espera contar recursos hídricos en óptimas condiciones que permita el inicio de la restauración ecológica del Humedal. Esta recuperación inmediata estará acompañada de las medidas mitigadoras consistentes en la detección del origen de los contaminantes en la cuenca aferente y su separación de las redes pluviales.

El área a inundar el sector oriental del humedal está estimada en 5.1 ha, las cuales estarán compuestas principalmente por franjas litorales. La pendiente de los taludes son bajas permitiendo de esta forma el crecimiento y arraigo de la vegetación.

Debido a que el humedal El Burro se abastecerá principalmente de aguas lluvias, los niveles estarán determinados por la precipitación de la cuenca aferente al mismo.

En la figura 10 se muestra el abscisado propuesto a lo largo del Humedal El Burro y en las Figuras CC, DD y EE se muestran las secciones proyectadas.

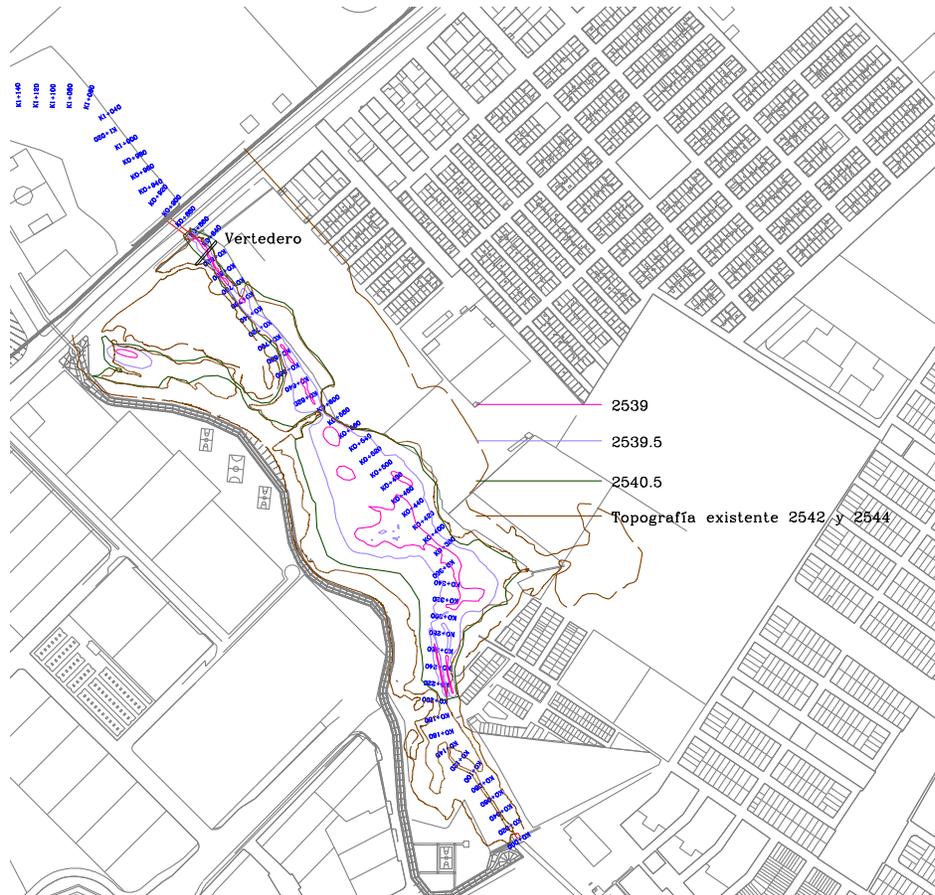
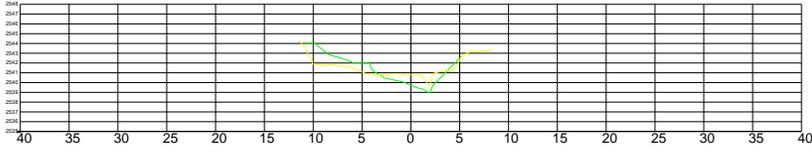
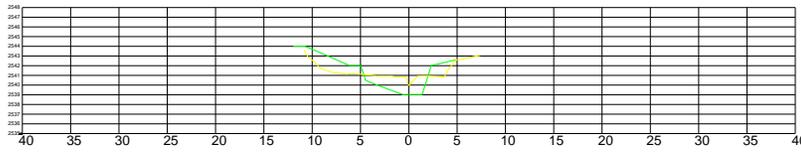


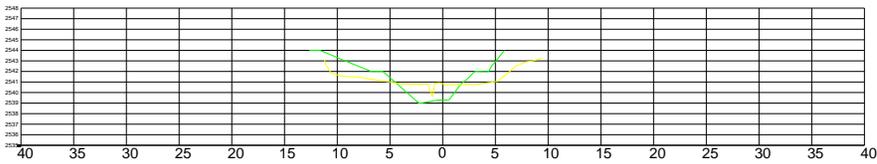
Figura 10. Abscisado del humedal El Burro



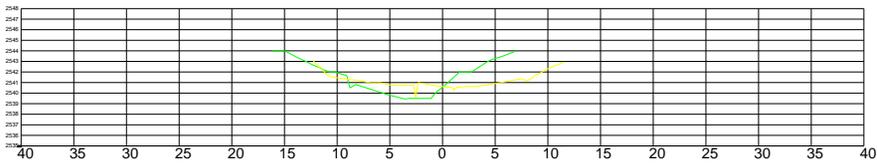
Humedal El Burro
K0+220



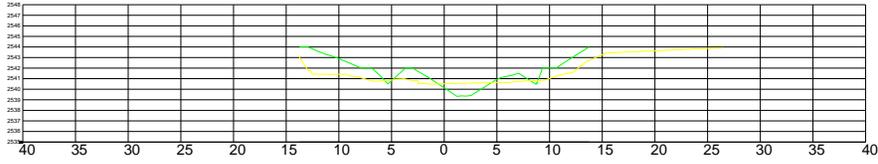
Humedal El Burro
K0+240



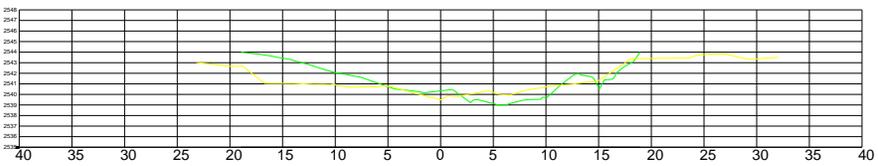
Humedal El Burro
K0+260



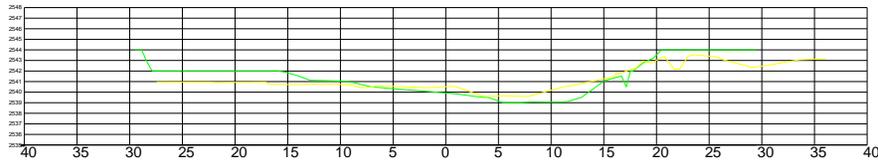
Humedal El Burro
K0+280



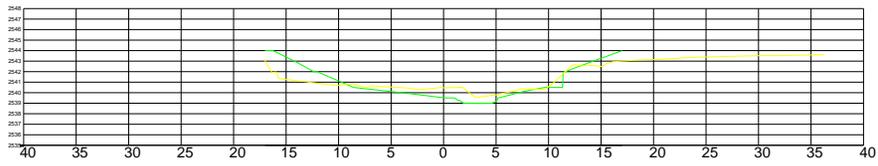
Humedal El Burro
K0+300



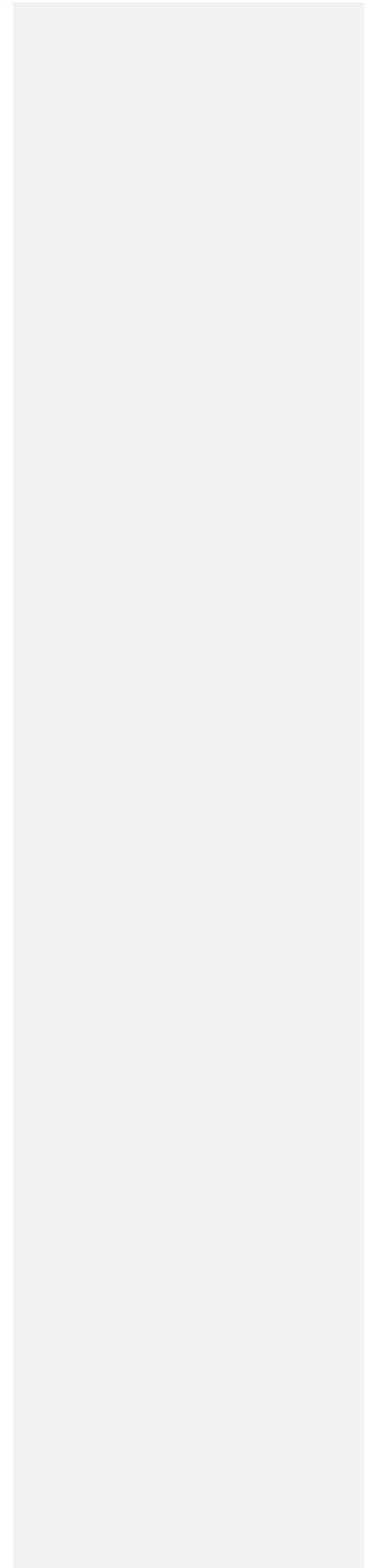
Humedal El Burro
K0+320

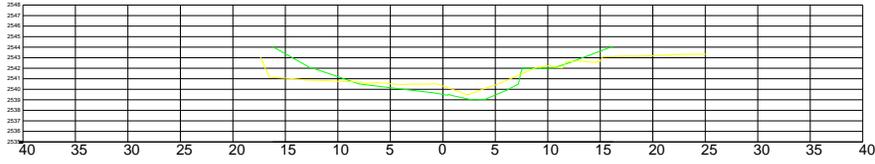


Humedal El Burro
K0+340

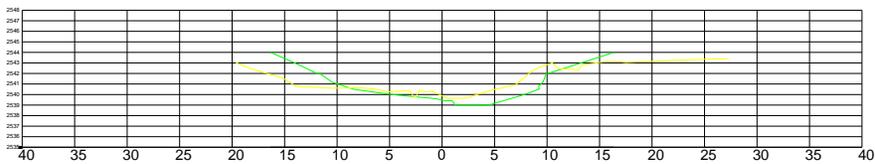


Humedal El Burro
K0+360

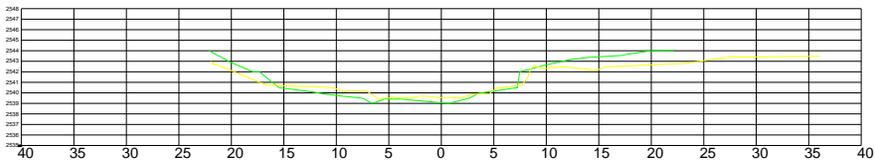




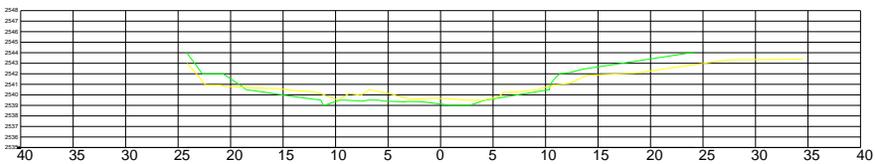
Humedal El Burro
K0+380



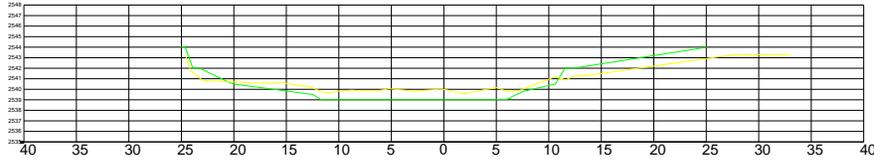
Humedal El Burro
K0+400



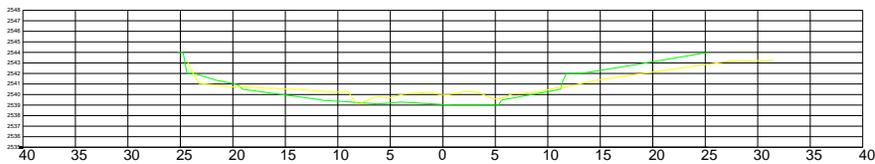
Humedal El Burro
K0+420



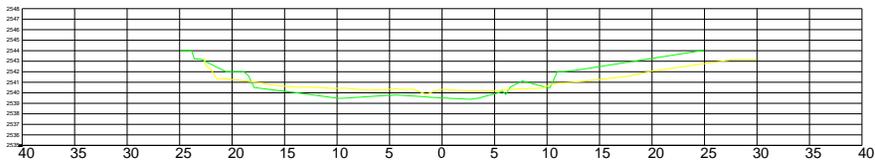
Humedal El Burro
K0+440



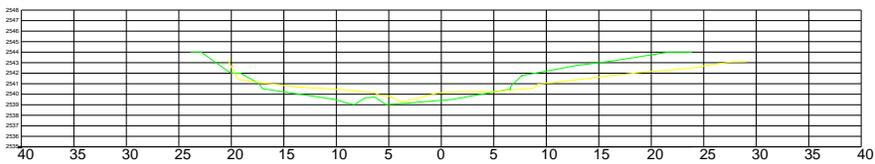
Humedal El Burro
K0+460



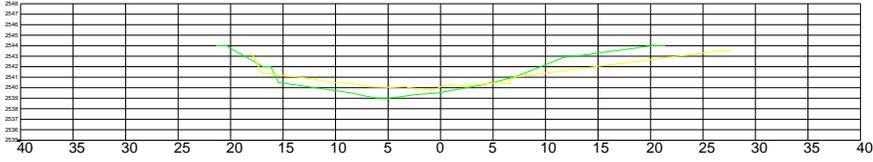
Humedal El Burro
K0+480



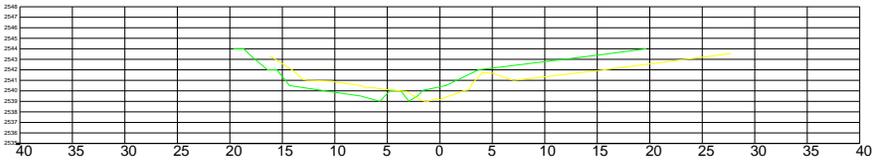
Humedal El Burro
K0+500



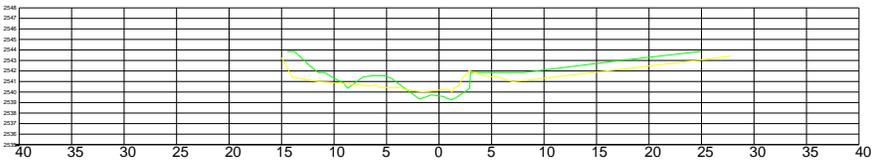
Humedal El Burro
K0+520



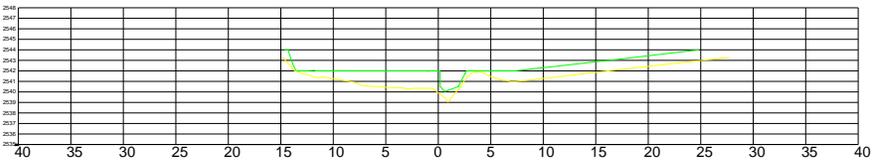
Humedal El Burro
K0+540



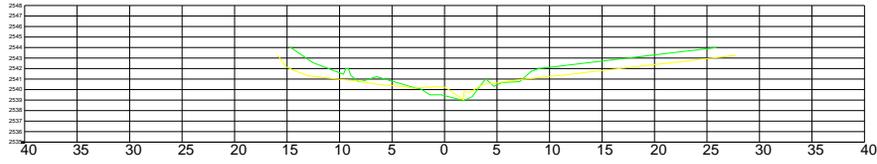
Humedal El Burro
K0+560



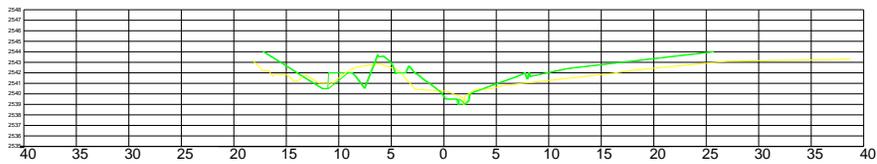
Humedal El Burro
K0+580



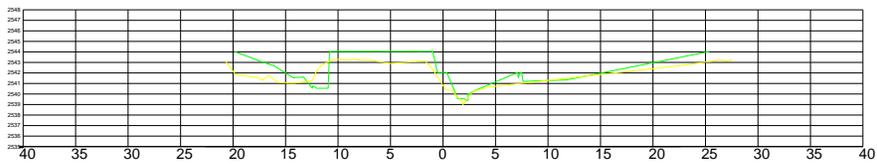
Humedal El Burro
K0+600



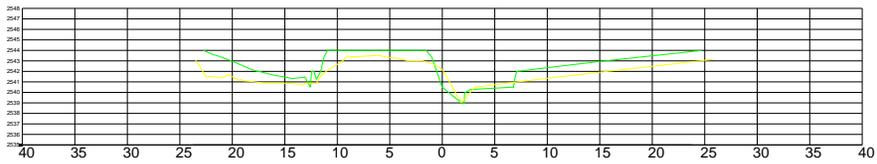
Humedal El Burro
K0+620



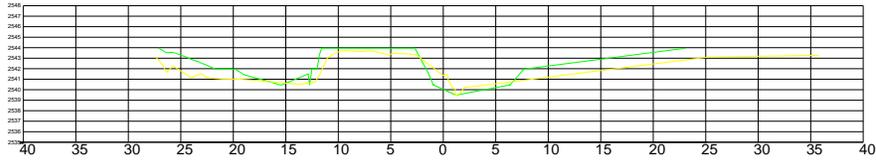
Humedal El Burro
K0+640



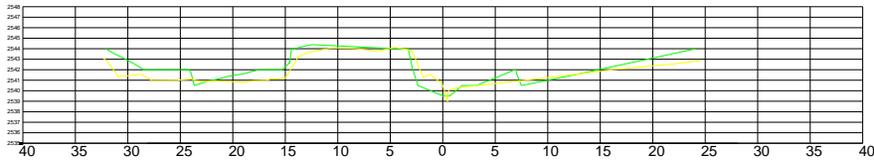
Humedal El Burro
K0+660



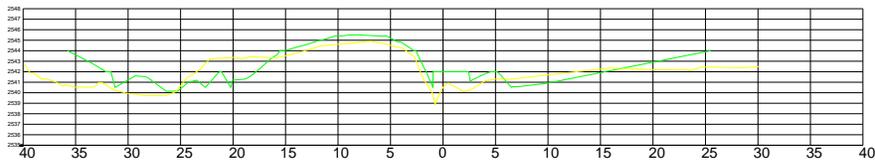
Humedal El Burro
K0+680



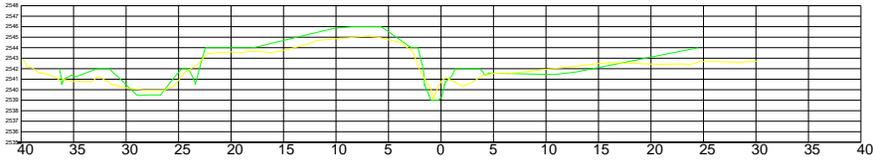
Humedal El Burro
K0+700



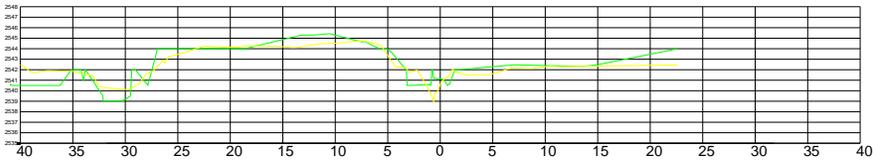
Humedal El Burro
K0+720



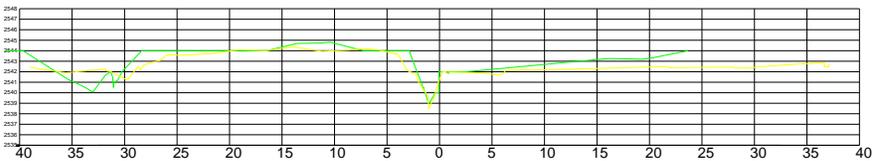
Humedal El Burro
K0+740



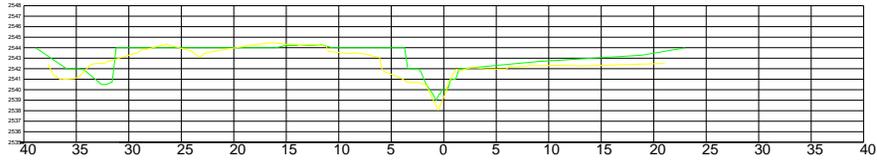
Humedal El Burro
K0+760



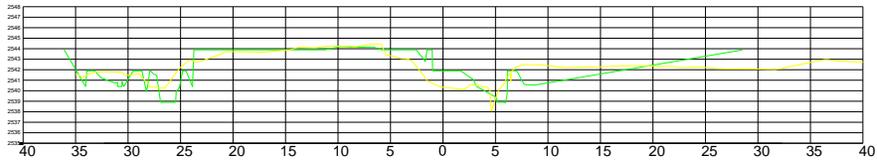
Humedal El Burro
K0+780



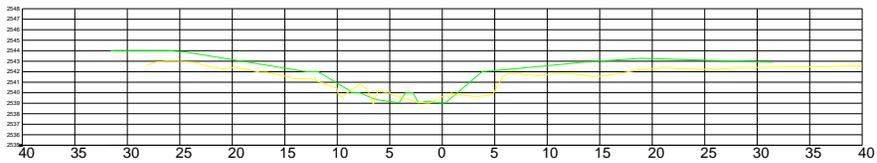
Humedal El Burro
K0+800



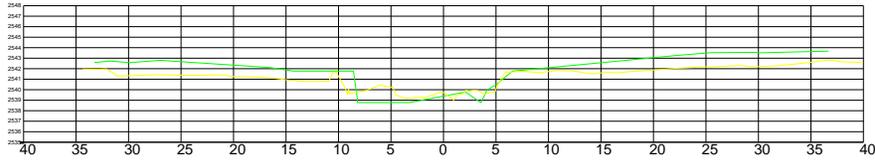
Humedal El Burro
K0+820



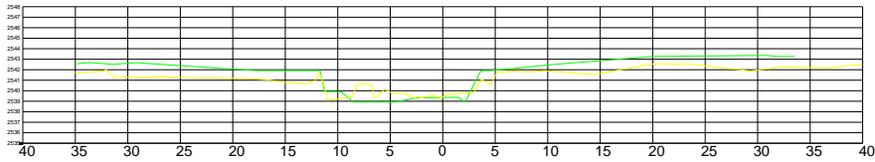
Humedal El Burro
K0+840



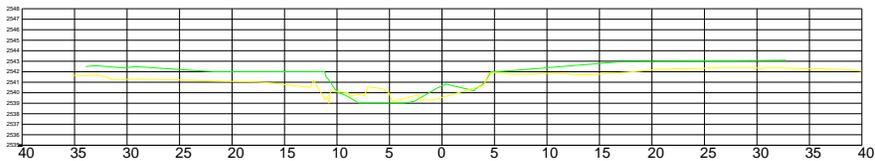
Humedal El Burro
K0+920



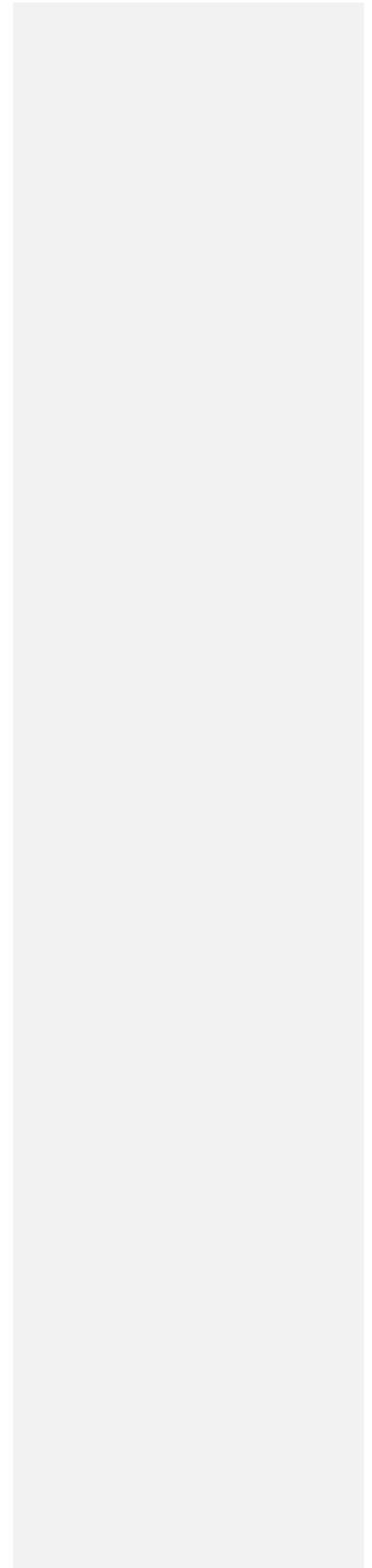
Humedal El Burro
K0+940

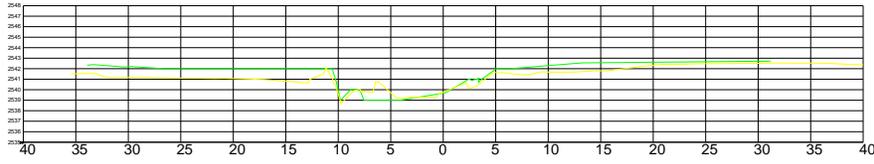


Humedal El Burro
K0+960

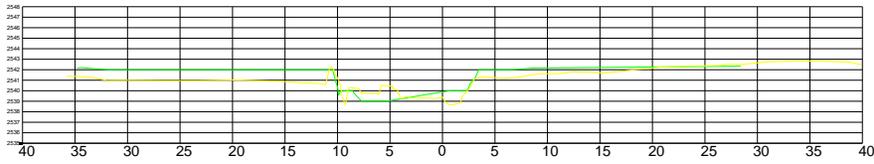


Humedal El Burro
K0+980

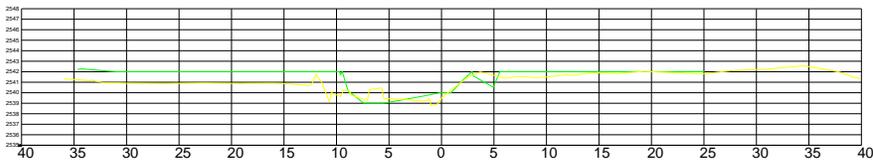




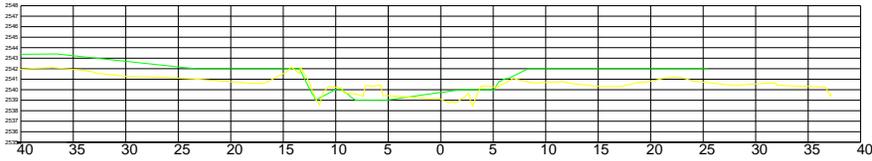
Humedal El Burro
K1+000



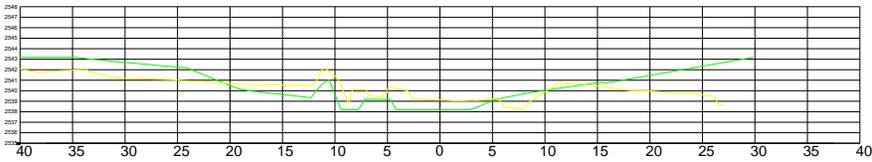
Humedal El Burro
K1+020



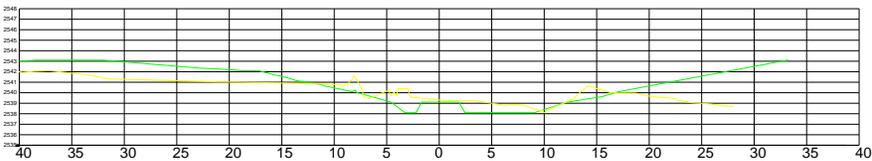
Humedal El Burro
K1+040



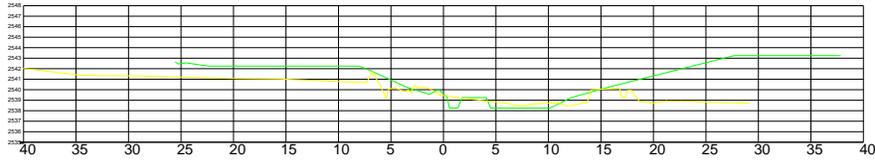
Humedal El Burro
K1+060



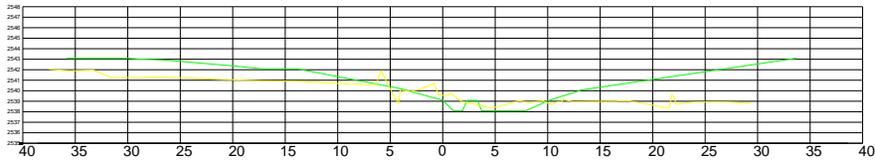
Humedal El Burro
K1+080



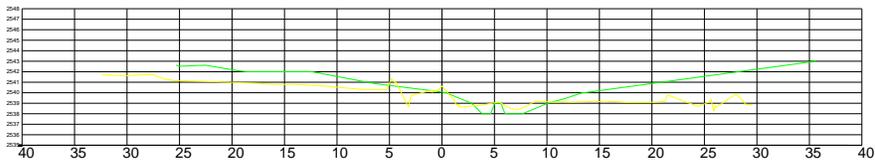
Humedal El Burro
K1+100



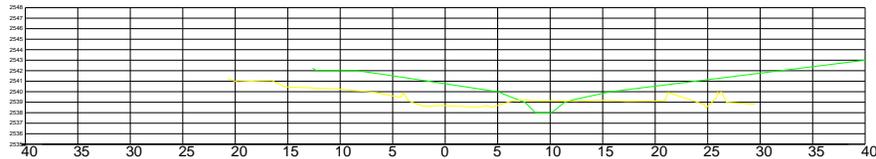
Humedal El Burro
K1+120



Humedal El Burro
K1+140



Humedal El Burro
K1+160



Humedal El Burro
K1+180

— SECCION DISENO
— SECCION ACTUAL

Estructuras de control

Las estructuras de control determinan los niveles hídricos en el humedal. Estas estructuras son básicamente vertederos que estarán localizados a la salida de los sectores oriental y occidental del humedal El Burro, es decir se construirán dos (2) vertederos. Las estructuras proveen escape a los excesos de agua por encima de los niveles diseñados y permitirán la captación de las aguas de la cuenca.

Manejo ambiental de la obra

Para la ejecución de las obras, se implementarán las medidas de control de impactos ambientales que se han llevado a cabo para la reconfiguración hidrogeomorfológica de diferentes sectores en el humedal la Conejera (Conservación Internacional-Acueducto de Bogotá, 2006) y las normas vigentes de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá 8EAAB). A continuación se especifican las medidas más importantes:

Instalación de tela mimética

Contiguo al área de intervención se debe instalar alrededor una tela mimética de 2m de altura aproximadamente, como mecanismo de aislamiento para mitigar el impacto (al menos visual) que la obra genera a la fauna especialmente durante las horas del día.

Construcción de accesos para maquinaria y personal

Para el acceso de maquinaria a la zona de intervención se utilizarán estructuras de madera extendidas sobre el suelo. Esta madera se dispondrá a manera de sendero para el paso de la maquinaria y del personal que ingresará al área que será reconfigurada. La reconfiguración esperada con sus valores aproximados se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales

Zona	Zona media	Zona occidental
Movimiento de tierra (m ³)	55.212	39.400
Zona litoral (ha.)	3.7	0.99
Cuerpo de agua (ha.)	0.96	0.79
Pendiente longitudinal	0.6%	1.5%

Actividades

Las actividades propuestas para la reconfiguración hidrogeomorfológica son:

- Localización y replanteo de la zona del humedal El Burro.
- Excavación mecánica para conformar el vaso
- Relleno

Presupuesto

A continuación se muestra un presupuesto general de las obras de reconfiguración.

Costos de la obra de reconfiguración hidrogeomorfológica					
Item	Actividades	Unidad	cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Localización y replanteo	m2	76527	1,050	80,353,350
3	Excavación mecánica	m3	38996	18,500	721,426,000
4	Relleno con material del sitio	m3	15184	11,600	176,134,400
Total costos directos					977,913,750
AIU (20%)					195,582,750
Total costo de la obra					1,173,496,500

Cronograma

Actividad	Mes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Actualización topográfica del Humedal El Burro	■	■								
Reconfiguración hidrogeomorfológica			■	■	■	■	■	■	■	■
Localización y Replanteo					■	■				
Excavación a máquina						■	■	■	■	
Rellenos							■	■	■	■

Indicadores

Desde el punto de vista físico se proponen los siguientes indicadores:

- Profundidad Creada / Profundidad Real.
- Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.

Entidades ejecutoras

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Formas de financiación

Los costos de desarrollo del proyecto deben ser asumidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, ya que se pretende mejorar las condiciones del drenaje urbano de la ciudad, obligación de la empresa.

Elaborado por

Equipo Hidrología.

PROYECTO 12. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL ECOSISTEMA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Análisis de alternativas para el manejo de residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del Humedal El Burro

Justificación

El humedal del Burro tiene acumulado en el sector oriental, perpendicular a la Av. Ciudad de Cali, basuras que fueron depositadas en su antiguo cauce, debido al mal funcionamiento de la estación de transferencia del antiguo botadero Gibraltar (Ver problemas planteados desde el punto de vista ecológico, en el capítulo de Problemática, Valoración y Evaluación del presente Plan). Este uso modificó la configuración geomorfológica del humedal, debido a la disposición de aproximadamente 70.000 m³ de basuras que redujo la capacidad hidráulica y a la fecha sigue causando impactos al ecosistema y a la población circundante.

Mediante estudios contratados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, expertos han analizado la problemática del botadero. Como resultado se han propuesto dos alternativas:

1. El estudio realizado por el IDEA (2007), para la formulación del presente plan, propone la clausura, aseguramiento y readecuación del botadero de basuras a cielo abierto. (Ver Anexo 2 del presente capítulo "Propuesta del IDEA de la Universidad Nacional frente al relleno de basuras en el Humedal El Burro").
2. El estudio desarrollado por Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda. (2004), que elaboró los diseños detallados para la restauración Ecológica del Humedal El Burro y la zona de ronda, propone el retiro total de los residuos sólidos del humedal.

Estas propuestas carecen de estudios técnicos detallados que ayuden a tomar la decisión para el manejo del humedal que beneficie tanto el funcionamiento del ecosistema como las condiciones ambientales del sector.

Por lo anterior se debe adelantar un estudio técnico detallado del relleno de basuras localizado en el humedal del Burro para determinar sus condiciones de estabilidad biológica e impactos actuales y futuros sobre el agua, suelo, aire, el ecosistema de humedal y la población circundante, y de esta manera poder tomar la decisión más acertada basada en datos y estudios reales.

Objetivo General

Determinar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado (incluyendo la remoción completa del relleno), con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno y a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el tipo de residuos sólidos dispuestos en el humedal, de acuerdo con su composición física y química.
2. Definir la edad real del depósito de basuras y los procesos bioquímicos asociados, así como pronosticar la edad remanente para que ocurra su estabilización biológica.

3. Caracterizar los efluentes líquidos y gaseosos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal.
4. Establecer un modelo integral del depósito de residuos sólidos, en relación con los procesos que se desarrollan y su influencia sobre el humedal y el ambiente circundante.
5. Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado.
6. Realizar un análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas que incluya su factibilidad técnica y económica y los impactos ambientales asociados a cada alternativa.

Alcances

Delimitar horizontal y verticalmente la zona donde fueron depositados los residuos sólidos en el humedal El Burro, con base en la información contenida en el Plan de Manejo Ambiental del humedal, en los informes de la consultoría de Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004) en la que se hizo el diseño para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal, e información primaria tomada en la presente consultoría.

Metas

- Contar con un estudio técnico detallado con el análisis del botadero a cielo abierto ubicado en el Humedal del Burro y el análisis multicriterio de alternativas para el manejo del relleno.
- Conocer las cantidades de gases y lixiviados que está produciendo actualmente el botadero de basuras y una estimación de las cantidades que continuará produciendo hasta su estabilización completa.
- Desarrollar un documento que permita conocer las alternativas más viables para el manejo del botadero de basuras, este documento debe contener un análisis de impactos ambientales, estimación de costos para cada una de las alternativas propuestas.

Actividades

- Realizar mínimo 5 perforaciones con el fin de determinar los espesores de los materiales que conforman el suelo de la zona. Todas las perforaciones deberán llegar hasta el contacto residuos – terreno natural. Debido a que no se conoce el espesor del relleno y se estima que no es homogéneo, se deben cotizar 30 metros lineales de perforación, los cuales se distribuirán en los pozos necesarios.
- Construir y realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico de mínimo 4 piezómetros dentro de la zona en que se depositaron las basuras con los que se monitorearán los niveles piezométricos y la calidad de las aguas subsuperficiales (lixiviados). La medición de los niveles en los piezómetros permitirá establecer la dirección de flujo de agua subsuperficial y el efecto de dispersión de lixiviados generado en el interior del depósito de residuos sólidos. Se realizarán pruebas de valvuleo (slug) para determinar la conductividad hidráulica en cada piezómetro.
- Caracterizar el tipo de residuos sólidos dispuestos en el humedal, de acuerdo con su composición física (composición de papel, metales, plástico, alimentos, vidrio, madera y otros materiales) y química (humedad, cenizas y sólidos volátiles) en al menos cuatro puntos para cuatro capas diferentes distribuidas verticalmente en el relleno.
- Determinar el grado de descomposición de los residuos a partir de su composición física y química.
- Caracterizar los efluentes líquidos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal. Se deben tomar al menos 3 muestras para diferentes épocas en cada uno de

los cuatro piezómetros construidos en el humedal, que incluyan el análisis de al menos los siguientes parámetros: sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos totales, pH, conductividad, oxígeno disuelto, fósforo total, NTK, DBO5, DQO, grasas y aceites, coliformes fecales, níquel, cadmio, mercurio, cromo, zinc y plomo.

- Caracterizar los efluentes gaseosos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal y analizar la presencia de olores en la zona. Se debe realizar un monitoreo para determinar la concentración de gases (metano, dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, trihalometanos) generada por la descomposición de los residuos que fueron dispuestos en este sector para al menos cuatro puntos y varias profundidades en cada punto (al menos tres) (perforaciones mediante hidropunzón). Se debe medir la concentración de amoníaco (NH₃), ácido sulfhídrico (H₂S), metano (CH₄), mercaptanos, en el aire cuatro (4) días diferentes, en tres puntos del área del relleno de basuras. Se debe tener en cuenta en cada sitio el monitoreo a dos horas diferentes del día.
- Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal, en especial lo relacionado con el diagnóstico físico, la zonificación ambiental y el plan de acción.
- Realizar un análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas que incluya su factibilidad técnica y económica y los impactos ambientales asociados a cada alternativa. Se deben incluir técnicas de economía ambiental para valorar los impactos ambientales de cada una de las alternativas.

Costos del proyecto

Costos de Personal						
Cargo	Cargo Tarifas EAAB	Tarifa mensual	Dedicación %	Duración (meses)	Factor Multiplicador	Costo Total
Director del proyecto	Director o Especialista (II)	\$5,145.580	25	6	2.2	\$16.980,414
Especialista en rellenos sanitarios	Director o Especialista (II)	\$5,145.580	25	5	2.2	\$14.150,345
Especialista en biología/ecología	Director o Especialista (II)	\$5,145.580	25	6	2.2	\$16.980,414
Especialista Hidráulico	Director o Especialista (II)	\$5,145.580	25	5	2.2	\$14.150,345
Ingeniero residuos sólidos	Profesional I	\$2,696.100	100	3	2.2	\$17.794,260
Biólogo	Residente II	\$2,939.585	100	3	2.0	\$17.637,510
Total Costos de Personal						\$97.693,288
Estudios técnicos relleno de basuras						
Apiques para estudio estabilidad geotécnica		800000	\$ 4			3,200,000.00
Medición espesor relleno de residuos (5 perforaciones)		1000000	\$ 5			5,000,000.00
Instalación piezómetros (incluye pruebas de slug)		1080000	\$ 4			4,320,000.00
Análisis fisicoquímicos lixiviados		399052.0613	\$ 12			4,788,624.74
Caracterización fisicoquímica de residuos		999368	\$ 4			3,997,472.00
Análisis de laboratorio estabilidad geotécnica		2000000	Global fijo*			2,000,000.00
Análisis de gases y olores		16723428	Global			16,723,428.00
Total Estudios Técnicos						40,029,524.74
Total						\$ 137,722,812.74

Cronograma

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Determinar el espesor del relleno	X			
levantamiento planimétrico y altimétrico	X	X		

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Caracterización de residuos sólidos		X		
Caracterizar los efluentes líquidos		X		
Caracterización de efluentes gaseosos		X		
Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos			X	X
análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas				X

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, será responsable de la permanente y adecuada administración del humedal, por lo tanto debe encargarse del mantenimiento de las obras y la limpieza periódica de las estructuras.

Indicadores

Sostenibilidad económica y ambiental de la alternativa seleccionada.

Bibliografía

- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S., "GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS" Mc Graw – Hill, 1996.

Elaborado por

Alexandra Garzón, Andrés Oliveros y Luisa Fernanda Galindo de la Dirección de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico, Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 13. ADECUACIÓN DE LAS DESCARGAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL SOBRE EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro

Antecedentes

Las dos zonas en que se fragmento el humedal reciben aguas residuales a través del canal Castilla y demás colectores afluentes al humedal trayendo consigo altas cargas contaminantes originadas por vertimientos domésticos e industriales, generando un problema crítico para el humedal, con graves repercusiones para el equilibrio ecológico y la salud humana de la población ubicada en el área de influencia.

Justificación

Debido a que el humedal El Burro se encuentra en una de las zonas con menos lluvias de la ciudad, con valores desde 564mm al año, se hace necesario garantizar un suministro de agua perenne, que permita que el cuerpo de agua del humedal funcione de manera continua inclusive en la época más seca.

En la figura 11 se ubican las descargas de los colectores afluentes al humedal.

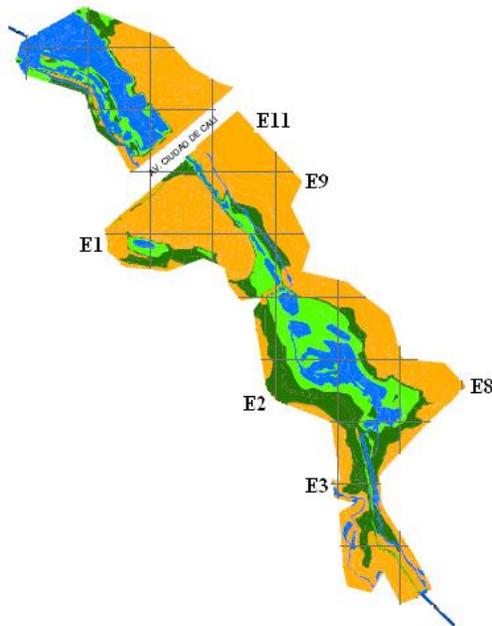


Figura 11. Descargas sobre el humedal El Burro

- E1: Colector de aguas combinadas de la urbanización Jardines de Castilla.
- E2: Colector de aguas del barrio Ciudad de Techo.
- E3: Colector de aguas lluvia de los barrios Balcones de Techo y Parques de Castilla.
- E8: Colector de aguas lluvia de los barrios Villa Mariana Castilla y Monterrey.
- E9: Colector de aguas del barrio Valladolid.
- E11: Colector de aguas del barrio Castillo.

Objetivo General

Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Recuperar la interacción hídrica del humedal con su cuenca de drenaje.
- Mejorar las entradas de agua provenientes del alcantarillado pluvial al humedal.
- Evitar la colmatación del humedal por las descargas de basuras transportadas en el alcantarillado pluvial.

Metodología

A continuación se describen las principales acciones que se deben llevar a cabo para desarrollar el presente proyecto:

- Estudio y conocimiento detallado del funcionamiento del alcantarillado pluvial del área de influencia del humedal.
- Adecuación de las descargas de los colectores de alcantarillado pluvial sobre el humedal para evitar que las aguas lleguen directamente al canal Castilla.
- Implementación de estructuras que retengan los sólidos de arrastre y las basuras en suspensión que actualmente transportan los colectores.
- Recolección periódica de la basura (por lo menos dos veces al mes), atrapada en las estructuras retenedoras.

Metas

- Suministrar en promedio 45.000 m³ anuales de agua al humedal.
- Lograr la autosostenibilidad del humedal en el aspecto hídrico, utilizando las fuentes existentes.

Actividades

- construcción de las rejillas
- Mantenimiento de las rejillas

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos de personal						
Cant.	Concepto	Dedicación		Costo	Total	
1	Director	0,25		6.261.000	1.565.250	
1	Residente	0,25		2.907.000	726.750	
1	Operador mantenimiento	1 vez al mes durante 1 año		1.006.000	402.400	
Total otros costos directos						2.694.400
Otros costos directos						
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Número meses	Tiempo total utilización	Total

1	Rejilla (1.50x0.50x0.08)	8	306.820	1		2.454.560
1	Concreto (2000 PSI)	2	423.458	1		846.916
1	Excavación	2	12.612	1		25.224
Total otros costos directos						3.301.475
Costo básico						5.995.875
IVA (16%)						959.340
Valor Total						6.955.215

Cronograma

La construcción de las rejillas tarda una semana, sin embargo, debe hacerse el mantenimiento durante todo el tiempo

Ejecutores

La entidad ejecutora del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

La organización designada será responsable de la permanente y adecuada administración del humedal, por lo tanto debe encargarse de la limpieza periódica de las estructuras.

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 entradas hídricas mejoradas.
- Volumen hídrico aportado por la cuenca/año.

Formas de financiación

El proyecto inicialmente debe ser costado por la Empresa de Acueducto de Bogotá, encargada de la administración del drenaje de la ciudad, por lo tanto los dineros de las obras se deben recaudar vía facturas.

El mantenimiento de las estructuras, debe ser incluido en los costos de operación del administrador.

Elaborado por

Migelángel Bettin y Freddy Flórez

PROYECTO 14. CONTROL DE BASURAS Y CONEXIONES ERRADAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro

Antecedentes

Uno de los problemas críticos que afronta el humedal actualmente, es el depósito de basuras en la zona de ronda y el cuerpo de agua, debido a que los asentamientos humanos y la potencialidad de la zona adyacente al humedal, como zona de expansión urbana, ha aumentado notoriamente, la disposición de basuras de igual forma ha aumentado. En los documentos de caracterización diagnóstica y problemática se describe en detalle este problema.

Justificación

Las conexiones erradas son un gran componente de la contaminación hídrica del humedal y propician la proliferación de plagas (particularmente roedores e insectos).

Debido a que en la actualidad las fuentes de agua del humedal están contaminadas con aguas residuales, es necesario que se definan los puntos en los cuales los canales y los colectores de aguas lluvias, que llegan al humedal, reciben vertimientos de tipo doméstico e industrial; además de establecer un comité interinstitucional de manejo de basuras del humedal.

El control de las conexiones erradas es una tarea compleja, ya que al ser vertimientos de carácter difuso y debido a que se generan nuevas conexiones constantemente, ubicar las fuentes contaminantes es operativamente complicado. Sin embargo, ya que se propone utilizar la cuenca aferente y el humedal es sensible a la contaminación hídrica, se requiere un estricto control de la calidad de los afluentes.

Objetivo General

Disminuir impactos ambientales generados por basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Establecer una adecuada coordinación interinstitucional entre las empresas prestadoras del servicio de aseo, la SDA y la Empresa de Acueducto de Bogotá, para el correcto manejo de los residuos sólidos en el Humedal El Burro.
- Desarrollar una propuesta de manejo de residuos sólidos en el área de influencia del humedal.
- Controlar la afluencia de conexiones erradas al humedal.
- Controlar la presencia de plagas generadas por basuras en el humedal.

Metas

- Eliminar la afluencia de basuras al humedal.
- Disminuir la afluencia de conexiones erradas al humedal.

Actividades

Control de basuras

Para la realización de este proyecto se requiere el cumplimiento de las siguientes actividades

- Reconocimiento e inspección de la zona por parte del personal de la consultoría.
- Demarcación de zonas de recolección.
- Identificación de potenciales sitios de escurrimiento de lixiviados.
- Cumplimiento de las fechas y horas de recolección de basuras.
- Elaboración de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.
- Difusión de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.
- Se removerán las basuras y desechos sólidos localizados sobre el Humedal El Burro y en sus inmediaciones.
- Planeamiento e implementación del pre-tratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.
- Mantenimiento de las rejillas y estructuras de entrada.

Identificación de conexiones erradas

- Identificación de la cuenca tributaria al Humedal El Burro. Esto corresponde al trazado de las microcuencas de drenaje de alcantarillado pluvial que ingresan al Humedal, ya bien sea por drenaje directo o a través de canales.
- Para cada microcuenca se identificarán dónde hay origen de aguas residuales, mediante inspección visual, haciendo uso de videocámaras y equipos de medición de calidad del agua. Se identificarán las fuentes y los potenciales orígenes de vertimientos.
- Planeamiento de la corrección de las conexiones erradas, procurando re direccionar las aguas negras a los sistemas de tratamiento y las aguas lluvias al humedal.
- Se hará un monitoreo permanente de calidad del agua en los colectores de aguas lluvias con el fin de garantizar de que las fuentes de aguas residuales han sido controladas y llevadas a los colectores pluviales.

Los resultados de los monitoreos darán luces acerca de la afluencia o no de conexiones erradas al humedal. Luego de determinar la afluencia de contaminantes a través del alcantarillado sanitario, se propone hacer un seguimiento y determinar, en la medida de lo posible, la fuente de contaminación y re direccionar la respectiva conexión.

Costos del proyecto

A continuación se muestra el presupuesto necesario para el desarrollo de las actividades durante un año.

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación mes	Número meses	Total
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.25	12	20,577,336
1	Especialista Hidráulico (Especialista I)	6,859,112	0.5	12	41,154,672
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Ingeniero ambiental (Profesional I)	2,939,022	1	2	5,878,044
1	Auxiliar de Ingeniería	2,695,584	1	12	32,347,008
1	Diseñador gráfico (profesional II)	1,836,758	1	2	3,673,516
2	Inspector 1	919,424	1	12	22,066,176
Total costos personal					143,330,884
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo unitario	Meses	Total
1	Informes y planos	Global	300,000	6	1,800,000
1	Herramientas	Un	80,000	2	160,000
1	Dotación	Un	200,000	6	1,200,000
1	Papelería y fotos	Un	200,000	12	2,400,000
1	Seguros y transporte equipos	Un	1,000,000	1	1,000,000
1	Equipo de muestreo	Un	600,000	1	600,000
1	Elementos de muestreos	Un	250,000	1	250,000
1	Análisis de laboratorio	mes	22,000,000	12	264,000,000
1	Vehículo + Conductor	Global	2,900,000	12	34,800,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
1	Impresión de cartillas	Global	8,500,000	1	8,500,000
Total otros costos directos					324,910,000
Costo básico					468,240,884
IVA (16%)					74,918,541
Valor Total					543,159,425

Los costos relacionados con el suministro e instalación de rejillas se presentan a continuación:

Costos de la obra					
Item	Actividades	Unidad	cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Suministro e instalación de rejillas metálicas	und.	12	612,000	7,344,000
2	Obras complementarias	und.	12	360,000	4,320,000
Total costos directos					11,664,000
AIU (20%)					2,332,800
Total costo de la obra					13,996,800

TOTAL COSTO DEL PROYECTO	13,996,800
---------------------------------	-------------------

El costo anual del mantenimiento de las rejillas y estructuras:

Costos del mantenimiento anual					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación mes	Número meses	Total
1	Inspector 1	919,424	1	12	11,033,088
3	Auxiliares	621,656	1	12	22,379,616
Total costos personal					33,412,704
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo unitario	Meses	Total
1	Informes	Un	200,000	12	2,400,000
1	Herramientas	Global	150,000	1	150,000
Total otros costos directos					2,550,000
Costo básico					35,962,704
IVA (16%)					5,754,033
Valor Total					41,716,737

Cronograma

En seguida se presenta el cronograma propuesto para el desarrollo de las actividades.

No.	Actividad	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Control de basuras												
1.1	Reconocimiento e inspección de la zona por parte del personal de la consultoría.												
1.2	Demarcación de zonas de recolección.												
1.3	Identificación de potenciales sitios de escurrimiento de lixiviados.												
1.4	Cumplimiento de las fechas y horas de recolección de basuras.												
1.5	Elaboración de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.												
1.6	Difusión de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.												
1.7	Se removerán las basuras y desechos sólidos localizados sobre el Humedal El Burro y en sus inmediaciones.												
1.8	Planeamiento del pretratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.												
2	Identificación conexiones erradas												
2.1	Identificación de la cuenca tributaria al humedal de El Burro. Esto corresponde al trazado de las microcuencas de drenaje de alcantarillado pluvial que ingresan al Humedal, ya bien sea por drenaje directo o a través de canales.												
2.2	Para cada microcuenca: identificación del origen de aguas residuales, mediante inspección visual, haciendo uso de videocámaras y equipos de medición de calidad del agua. Se identificarán las fuentes y los potenciales orígenes de vertimientos.												
2.3	Planeamiento de la corrección de las conexiones erradas, procurando redireccionar las aguas negras a los sistemas de tratamiento y las aguas lluvias al humedal.												
2.4	Se hará un monitoreo permanente de calidad del agua en los colectores de aguas lluvias con el fin de garantizar de que las fuentes de aguas residuales han sido controladas y llevadas a los colectores pluviales.												

El tiempo de ejecución de la obra será el mostrado a continuación:

No.	Actividad	MES	
		1	2
1	Implementación del pretratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.		

El mantenimiento debe ejecutarse continuamente como se muestra a continuación

No.	Actividad	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mantenimiento de las rejillas y estructuras de entrada.												

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Formas de financiación

La consecución de recursos debe orientarse a entidades que patrocinan proyectos ambientales y comunitarios, como la Convención Ramsar, Conservación Internacional, Banco Mundial, etc. Se deben formular proyectos que generen conocimiento y/o mejoramiento del humedal

De igual manera, se deberán desarrollar proyectos productivos que permitan lograr la independencia financiera de la organización y le permitan costear sus gastos de funcionamiento.

Indicadores

- Calidad de agua/Tiempo.
- Kg. Basura/Tiempo.
- % Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por

Miguelángel Bettin y Freddy Flórez

PROYECTO 15. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE BIOTRATAMIENTO DEL HUMEDAL EL BURRO
--

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro

Justificación

Debido a que los sistemas naturales de tratamiento representan la mejor alternativa para mejorar las condiciones hídricas del humedal, se recomienda el uso de sistemas de humedales artificiales para establecer mejores condiciones de calidad de agua en el Humedal El Burro.

Las condiciones afluentes al Humedal El Burro (Canal Castilla) en la actualidad no son las mejores, ya que el Canal Castilla, que recoge aguas pluviales y combinadas en su recorrido y que actualmente, en eventos de alta precipitación le suministra agua al humedal.

Teniendo en cuenta las condiciones de calidad de agua de este canal, es imposible utilizar sus aguas para alimentar el los almacenamientos que se proponen en la reconfiguración hidrogeomorfológica del mismo.

Esta circunstancia obliga a derivar agua de distintas fuentes (Proyecto "Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el Humedal El Burro"). 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 5.

Tabla 5. Características fisicoquímicas del alcantarillado pluvial

Parámetro	Unidad	Valor
pH	Adimensional	6,8 – 7,2
DQO	mg/l	150-500
DBO5	mg/l	75-250
SST	mg/l	50-250

Fuente: IDEA, 2005.

Se propone, de acuerdo con las condiciones de los afluentes, utilizar sistemas de biotratamiento subsuperficial con macrófitas emergentes para el Canal Castilla, ya que son los que cuentan con mayor capacidad de remoción, adecuación al paisaje del humedal. Se propone, previo al sistema subsuperficial, sistemas de decantación y rejillas que funcionen como pretratamiento.

En la figura 12 se muestra la ubicación del sistema de biotratamiento.

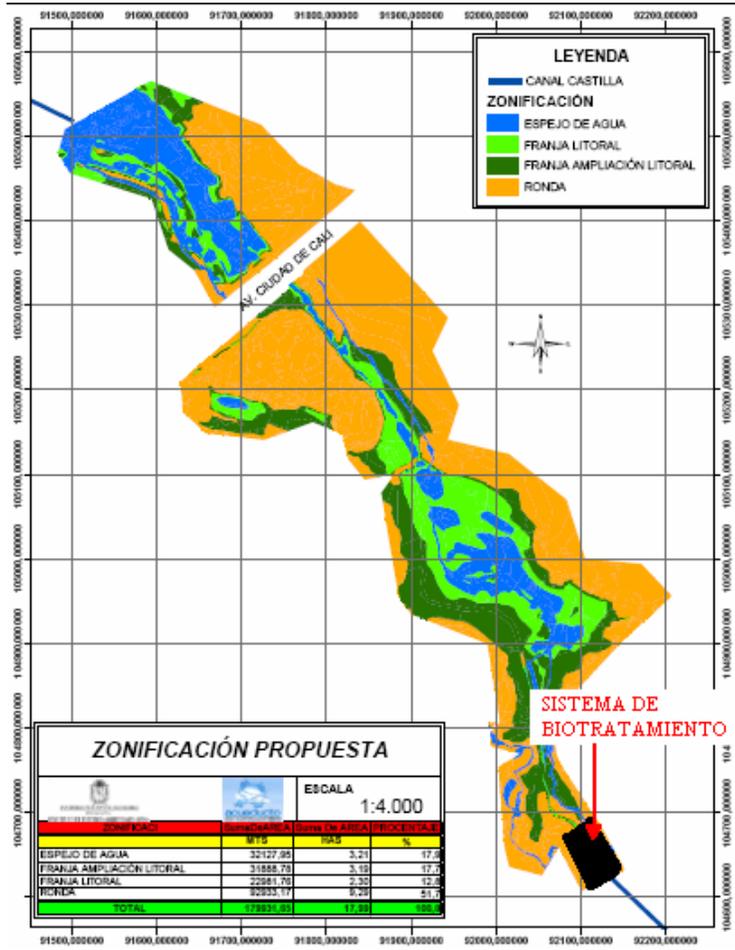


Figura 12. Ubicación del sistema de biotratamiento

Objetivo General

Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Retener sólidos flotantes afluentes al humedal a través del canal Castilla.
- Disminuir la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) afluente al humedal a través del canal Castilla.
- Aumentar el oxígeno disuelto presente en los afluentes al humedal a través del canal Castilla.
- Disminuir los patógenos presentes en los afluentes al humedal a través del canal Castilla.

Metas

- 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.

Actividades

Para el desarrollo del presente proyecto, se deben desarrollar las siguientes actividades:

- Monitoreo sistémico de la calidad del agua del Canal Castilla (DBO, DQO, SST y COT): Es necesario desarrollar un monitoreo sistémico durante por lo menos un año que permita caracterizar adecuadamente al Canal Castilla, de tal forma que sea posible contar con elementos suficientes para el diseño.
- Diseño detallado de los sistemas de biotratamiento: A partir de la información colectada en el monitoreo y de acuerdo con los criterios de diseño establecidos en la literatura (EPA, 2002; EPA, 1993; NRCS, 2002; CENAGUA, 1999), se proceda al diseño definitivo de las obras.
- Construcción de los sistemas de biotratamiento: Con los diseños definitivos, se procederá a la construcción del mismo. En esta etapa es importante señalar que en el desarrollo de la obra deben tenerse en cuenta todas las contingencias que implica desarrollar trabajos en una reserva ecológica.
- Operación y mantenimiento de los sistemas de biotratamiento: Es necesario establecer monitoreos periódicos y operar el sistema de biotratamiento, de tal forma que sea posible tomar medidas correctivas durante su funcionamiento.

Costos del proyecto

A continuación se presenta el costo de implementación del sistema.

Costos de la obra					
Item	Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Señalización e impacto urbano	m	900	6,900	6,210,000
2	Tubería polietileno e instalación	m	2,000	25,000	50,000,000
3	Concreto (21 MPa)	m ³	12	549,935	6,599,220
4	Excavación	m ³	49	18,500	897,250
6	Equipo de bombeo (incluye instalación y accesorios)	Gl	1	5,600,000	5,600,000
7	Obras complementarias	Gl	1	2,340,000	2,340,000
Total costos directos					71,646,470
AIU (20%)					14,329,294
Total costo de la obra					85,975,764
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					85,975,764

Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
Tuberías y elementos complementarios	Gl	1	3.000.000	3.000.000
Bombas	Gl	1	1.200.000	1.200.000
Excavaciones Varias	Gl	1	600.000	600.000
Conducción	M	2.000	70.000	140.000.000

Subtotal	144.800.000
Diseño e Instalación 12 %	17.376.000
Total	162.176.000
A.I.U.	32.435.200
Costo total	194.611.200

Los costos de operación, mantenimiento, control y monitoreo se presentan a continuación:

Costos de personal

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación mes	Número meses	Total
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.25	12	20,577,336
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Ingeniero ambiental (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Biólogo (Profesional I)	2,695,584	0.5	12	16,173,504
1	Inspector 1	919,424	1	12	11,033,088
Total costos personal					83,052,192
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo unitario	Meses	Total
1	Informes y planos	Global	300,000	6	1,800,000
1	Papelería y fotos	Un	200,000	12	2,400,000
1	Equipo de muestreo	Un	2,500,000	1	2,500,000
1	Análisis de laboratorio	Global	12,500,000	12	150,000,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
Total otros costos directos					166,900,000
Costo básico					249,952,192
IVA (16%)					39,992,351
Valor Total					289,944,543

Los Análisis de laboratorio que se realizarán se refieren a pH, temperatura, DQO, SST, DBO5, plomo, N y P.

Costos de operación, mantenimiento, control y monitoreo

Ítem	Descripción	Vr. Unitario	Cantidad	Costo
Combustible y lubricantes	2 gal./día (ACPM)	10.000	365	3.650.000
Herramientas	Azador, rastrillo, peñilla	80.000	2,4	192.000
Dotación	8 dotaciones	200.000	2,4	480.000
Papelería, fotos	Registros, bitácora, presentaciones	50.000	1	50.000
Seguros y Transporte de equipo	Seguros personal y equipo	1.000.000	1	1.000.000
Equipo muestreo	pH, temperatura, sólidos, sedimentos	600.000	1	600.000

Elementos muestreo	Neveras, hielo, guantes, probetas	250.000	1	250.000
Análisis de campo	pH, temperatura, oxígeno disuelto	2.100	365	766.500
Análisis de laboratorio	pH, DQO, SST, DBO5, plomo, N y P	130.000	200	26.000.000
Edición de informes	Mensual, trimestral, final	500.000	1	500.000
Subtotal				33.488.500
Imprevistos (10%)				3.348.850
Total				36.837.350

El costo total del proyecto es aproximadamente de \$ 567.376.506

Cronograma

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Construcción												
1.1. Movimiento de tierra												
1.2. Instalación tubería												
2. Operación y mantenimiento												

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Formas de financiación

La consecución de recursos debe orientarse a entidades que patrocinen proyectos ambientales y comunitarios, como la Convención Ramsar, Conservación Internacional, Banco Mundial, etc. Se deben formular proyectos que generen conocimiento y/o mejoramiento del humedal.

De igual manera, se deberán desarrollar proyectos productivos que permitan lograr la independencia financiera de la organización y le permitan costear sus gastos de funcionamiento.

Indicadores

Indicadores ambientales

Durante la operación, los principales indicadores serán los distintos parámetros de calidad de agua de los efluentes del sistema:

- DBO5 Afluente/DBO5 Efluente.
- OD Afluente/OD Efluente.
- SST Afluente/SST Efluente.
- COT Afluente/COT Efluente.

Indicador de gestión

- %Ejecutado/Tiempo

Elaborado por

MigelángelBettin, Freddy Flórez y Arturo Benítez.

PROYECTO 16. CONSTRUCCION, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro

Antecedentes

Tal como se menciona en el documento “Caracterización Diagnóstica” las estructuras de paso requieren el mantenimiento periódico necesario para garantizar el libre paso de los flujos de creciente a través de ellas, sin generar problemas hidráulicos aguas arriba del sistema. Actualmente, la alta carga de sedimentos y residuos sólidos que ingresan al humedal se depositan alrededor de estas estructuras, por lo cual se requiere un mantenimiento permanente.

Justificación

En la actualidad no existe un monitoreo ni registro de las condiciones hidrológicas del humedal, por lo que se hace necesario la utilización de mecanismos que permitan el control de esta, por ejemplo la implementación de miras para medir y registrar los distintos niveles que tiene el humedal.

Por otra parte, los sistemas de tratamiento requieren la continua supervisión para verificar su correcto funcionamiento; el adecuado manejo de los sistemas de biotratamiento requiere de un control sistemático de su operación, bajo la responsabilidad de un ingeniero residente que es necesario asignar.

Objetivo General

Mantener el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas construidas en el humedal.

Objetivos Específicos

- Establecer períodos de limpieza de las estructuras hidráulicas a construir en el humedal.
- Operar de forma adecuada los sistemas de biotratamiento.
- Retirar sólidos flotantes de las rejillas del sistema.

Metas

- Garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de biotratamiento y de las rejillas a instalar en las descargas de alcantarillado pluvial al humedal.

Actividades

Las actividades que se deben desarrollar en el proyecto son:

- Monitorear los niveles de contaminación de los efluentes y afluentes de los sistemas de biotratamiento.
- Hacer el mantenimiento de los sistemas de biotratamiento.
- Hacer el mantenimiento periódico a las estructuras que descargan al humedal.

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.

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 la medida de lo posible residentes del sector, con educación secundaria, capaces de llevar registros de información sobre los procesos de tratamiento.

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.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Especialista Hidráulico (Especialista I)	6,859,112	0.2	12	16,461,869
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,695,584	1	12	32,347,008
2	Inspector 1	919,424	1	12	22,066,176
Total costos personal					70,875,053
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Número meses	Total
1	Informes y planos	Global	300,000	12	3,600,000

1	Papelería y fotos	Un	300,000	12	3,600,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
1	Alquiler Equipo de limpieza de pozos incluye operarios	mes	5,000,000	12	60,000,000
1	Limpieza de estructuras y rejillas	mes	4,200,000	12	50,400,000
Total otros costos directos					127,800,000
Costo básico					198,675,053
IVA (16%)					31,788,008
Valor Total					230,463,061

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de Gestión.

- El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por

Miguelángel Bettín y Freddy Flórez

PROYECTO 17. RECONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAISAJE DEL HUMEDAL EL BURRO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Reconstrucción de la estructura del paisaje del Humedal El Burro y su área de influencia

Antecedentes

Numerosos autores señalan que una comprensión profunda de la estructura y funcionalidad del paisaje es fundamental para la recuperación de humedales, puesto que permiten ver el contexto geográfico y ecológico en el cual se llevan a cabo las funciones del ecosistema. Este enfoque permite identificar las relaciones funcionales entre el entorno y el humedal y entre este y el entorno (Windham et al, 2004; Turner et al 2001). Para recuperación ecológica del humedal El Burro es fundamental restablecer la conectividad ecológica con los demás elementos ambientales.

Justificación

El Humedal El Burro, ha quedado aislados por el proceso de urbanización y los parches remanentes de humedal, han sido fragmentados por la construcción de obras civiles lineales como desarrollos viales. Ha quedado como en forma de islas en la matriz urbana de manera que tanto su componente de vegetación terrestre como el acuático han quedado aislados. El ecosistema de humedal necesita estar conectado con el sistema hídrico de la cuenca a la cual pertenece, pues depende de los aportes de agua limpia de sus afluentes y necesita también estar conectado al ecosistema terrestre que lo rodea para llevar a cabo intercambios de materiales y energía. Por tanto este proyecto pretende dar las pautas a nivel de paisaje, para la reconexión del Humedal El Burro con su cuenca hidrográfica y con la vegetación circundante.

Dentro del proyecto de reconstrucción del paisaje es importante:

- Identificar a escala detallada las fuentes de agua originales del humedal, cuya conexión será reconstruida.
- Identificar los parches de vegetación del área de influencia en los parques del Distrito.
- Identificar los corredores de vegetación existentes y posibles corredores para reconstruir
- Vegetación que debe ser usada para que sirva de hábitat para la fauna

La forma como se prevé la realización del estudio incluyendo la participación activa de las comunidades locales, se constituirá de otra parte, en un escenario muy valioso para adelantar una actividad de educación ambiental con las personas allegadas, lo cual redundará en la toma de conciencia hacia el verdadero valor y significancia de estos ecosistemas.

Objetivo general

Conectar el Humedal El Burro con su cuenca hidrográfica, con los humedales y con los parches de vegetación natural circundante.

Objetivos específicos

- Reconstruir los corredores de vegetación entre el humedal y los parches de vegetación circundante como en los parques.
- Obtener información técnicamente sustentada acerca de la silvicultura de las especies que serán utilizadas en la reconexión de corredores vegetales.

Metas

Armonizar la estructura paisajística del Humedal El Burro con el ecosistema terrestre y acuático que lo rodea, mediante el aumento en el área de parches de vegetación arbórea dentro del humedal y su área de influencia.

Actividades

- Cartografía detallada sobre imágenes actualizadas del humedal y su área de influencia en la cual se identificaran parches y corredores de vegetación existentes que pueden servir como base para la reconstrucción de la malla verde alrededor del humedal.
- Identificación y censo de especies vegetales en parches y corredores existentes en el área de influencia. Clasificación de especies entre las que deben ser reemplazadas y las que deben permanecer.
- Revisión de diseños de proyectos urbanísticos en el área de influencia del humedal, verificación de armonización de usos.
- Reemplazamiento de especies no deseadas.
- Preparación de zonas para conexión de corredores y siembra de especies deseadas.
- Monitoreo y mantenimiento de zonas recuperadas.
- Monitoreo de fauna asociada a las zonas en recuperación.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO				
Costos directos de personal				
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Número meses	Total
1	Director (Especialista II)	5.144.595	24	123.470.280
1	Especialista en interpretación de imágenes de sensores remotos (Profesional I)	2.695.584	24	64.694.016
1	Especialista en SIG (Profesional I)	2.695.584	24	64.694.016
4	Técnicos Auxiliares de campo	1.046.890	24	100.501.440
Total costos personal				353.359.752
Costos de operación				
Cant.	Concepto	Costo unitario	Número meses	Total
1	Transporte terrestre	400.000	24	9.600.000
1	Compra de fotografías aéreas recientes	1.000.000	1	1.000.000
1	Papelería, fotocopias, útiles de oficina, rollos fotográficos, revelados, edición informes, impresión de mapas	300.000	24	7.200.000
Total costos de operación				17.800.000
Costos de equipos				
Cant.	Concepto	Costo	Número meses	Total
1	Software Arc GIS 9	1.500.000	2	3.000.000
1	Alquiler de equipos de fotointerpretación	1.000.000	1	1.000.000
1	Equipos de Computo - Impresoras	4.000.000	2	8.000.000

Total costos de equipos	12.000.000
Costo básico	383.159.752
IVA (16%)	61.305.560
Valor Total	444.465.312

Cronograma

Actividades	Trimestre							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Elaboración de cartografía detallada del humedal y su área de influencia	■	■						
Identificación y medida de áreas de parches y corredores que puedan ser objeto de intervención.		■	■	■				
Identificación, censo y clasificación de especies vegetales en parches y corredores existentes en el área de influencia.					■	■	■	
Diseño espacial de la malla verde alrededor del humedal.							■	■

Indicadores

- Cambio en el número de especies de flora presentes en el humedal 1 año después de finalizar las actividades del proyecto.
- Número de especies de flora incorporadas en el humedal, al inicio y al finalizar el proyecto
- Cambio en el número de especies de fauna presentes en el humedal, 1 año después de finalizar las actividades del proyecto.
- Número de especies de fauna incorporadas en el humedal, al inicio y al finalizar el proyecto

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROYECTO 18 REVEGETALIZACIÓN TERRESTRE Y CONTROL DE PLANTAS INVASIVAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas

Justificación

Teniendo en cuenta que en el área actualmente demarcada para el Humedal El Burro, existe poco terreno disponible para el desarrollo de coberturas arbóreas, es necesario desarrollar una masa arbórea en los terrenos que rodean el cuerpo del mismo, para lo cual se pueden utilizar los predios que la EAAB está en proceso de adquirir y las cesiones tipo A. Esta cobertura boscosa servirá para brindar hábitats y opciones de alimento a la fauna terrestre a la vez de aislamiento del humedal de las densas concentraciones urbanísticas que lo rodean. La vegetación arbórea servirá también para la recolonización y permanencia temporal de aves migratorias, que requieren de algún aislamiento y tranquilidad durante su permanencia.

Objetivo General

Recuperar la cobertura vegetal zonal del Humedal El Burro, con especies propias del ecosistema para aumentar la protección de las zonas anfibias y aumentar la oferta de hábitats para la fauna vertebrada terrestre, semiacuática y acuática.

Con este proyecto se busca aumentar espacios para el desarrollo de hábitats propicios para las especies de la fauna propia de humedal.

Objetivos Específicos

- Incrementar la diversidad vegetal en el ecosistema terrestre del Humedal El Burro, 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.
- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitats y fuentes de alimento para la fauna residente y visitante del Humedal El Burro.

Alcances

El proyecto apunta al restablecimiento total o parcial de la estructura y función del ecosistema deteriorado por causas naturales o antrópicas, hasta alcanzar un nivel de rehabilitación del ecosistema terrestre, a partir del cual pueda continuar regenerándose por sí mismo.

Metas

- Alcanzar el 70% del ecosistema terrestre revegetalizado.
- Incrementar la diversidad de la oferta de hábitat y alimento para la avifauna.

Actividades

Reconformación del terreno

Dentro del proceso de dragado de algunas zonas con el objeto de crear nuevos espejos de agua, o darle profundidad al vaso del humedal, se deben desarrollar algunas zonas de pendiente suave para el desarrollo de refugios y sitios de anidación de especies de avifauna, tanto residentes como migratorias acuáticas y terrestres. Deben tener pendiente suave para permitir en sus márgenes procesos temporales de inundación y el establecimiento de comunidades de vegetación semiacuática. El repoblamiento de sus bordes y zonas temporal o permanentemente inundadas debe dejarse en principio a la sucesión natural.

Desarrollo de franjas de vegetación terrestre

Los seres propios de las franjas más cercanas a la zona inundada son generalmente cortas y, por tanto, la revegetalización puede proceder mediante una composición florística inicial con tales especies.

La revegetalización debe evitar la homogenización de la periferia del humedal, procurando diversidad de densidades (más abiertas o cerradas) en cada franja y mantener las diferencias vegetacionales (florísticas y fisonómicas) propias de cada franja.

Alternar corredores más abiertos o más cerrados (más o menos árboles) a través y conectando las franjas concéntricas, para reforzar el movimiento de distintas especies de aves a través del ecotono.

Disponer atractores (perchas, frutas muy apetecidas, sitios de nidación) en los extremos del gradiente, para reforzar la movilidad transversal de las aves.

Como propuesta de manejo y distribución espacial de la vegetación en el Humedal El Burro se proponen algunas especies para conformar o reemplazar la vegetación en las diferentes franjas:

Las especies para la restauración de la franja del alisal son las siguientes:

Alnus acuminata (Aliso)+ *Vallea stipularis* (Raque)+ *Viburnum triphyllum* (Garrocho) + *Rubus sp* (Mora) + *Abatia parviflora* (Duraznillo)

Las especies para la restauración de la franja de Tintal son las siguientes:

Solanum sp (Tomatillo) + *Cestrum mutisi* (Tinto)+ *Bacharis latifolia* (Chilco)

Como especies herbáceas se proponen algunas gramíneas tales como: *Cortaderia sp* y *Calamagrostis sp*.

Dicho tratamiento consiste que consiste en extraer matones de macollas de las gramíneas, de sitios cercanos y repoblar en los sitios desprovistos de vegetación. (Manrique. O, 2004)

Especies trepadoras, de rápido crecimiento, propicias para sitios con pendientes considerables son: Bejuco colorado, Calabaza, Curaba.

Enriquecimiento del hábitat

- Perchas vivas y muertas, como requerimiento importante para el paso o establecimiento de especies de fauna importantes en procesos de polinización y dispersión de semillas.
- Refugios para nidación: ya sean de tipo natural por medio del establecimiento de especies de vegetación sobre la ronda o de tipo artificial; para cualquiera de los dos tipos es necesario conocer de antemano los requerimientos a nivel de refugio para las especies de fauna y en especial de avifauna.
- Corredores ecológicos de densidad variable, con el fin de disminuir la homogeneidad al ecosistema e impulsar la dinámica sucesional, generar condiciones para la dispersión de

semillas por medio de la llegada de fauna y propender por el establecimiento de barreras físicas como mediada, de disminución al efecto de factores tensionantes, entre otros.

Reemplazamiento de vegetación foránea

Las acciones de manejo asociadas con esta actividad consisten en la sustitución progresiva de elementos de la flora exótica tanto arbórea como arbustiva; los criterios a seguir en la pauta de sustitución de árboles es la de conservar siempre una alta proporción del área con sombrero para evitar la invasión de kikuyo y el retamo; conservar un dosel alto y compacto que sirva de barrera sónica a lo largo de los corredores viales adyacentes al humedal, así mismo árboles emergentes deben conservarse pues constituyen perchas de avistamiento para aves rapaces de gran valor dentro de la avifauna local; se deben seleccionar especies que produzcan abundante hojarasca para enriquecer el mantillo orgánico de los suelos y arbustos productores de fruta comestible para la fauna frugívora; otros elementos de importancia en la reconstrucción de hábitats son los arbustos de dosel bajo y muy cerrado (por ejemplo zarzamoras) que constituyen barreras efectivas para reducir la intrusión de depredadores. Especialmente animales domésticos. Las especies recomendadas son las mismas presentadas anteriormente

Control de plantas invasivas

Corresponde a sectores donde actualmente se encuentra vegetación dominada por especies con estrategias invasivas, especialmente en los sectores litorales donde haya un avance de macollas semiflotantes de pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*. Para desarrollar esta acción de control, debe tenerse en cuenta la relación porcentual de área invadida por el pasto y la disponibilidad de agua para ocupar el espacio que se genera, la técnica de remoción más recomendadas sería la manual o con maquinaria liviana, en todo caso removiendo no solo el césped emergente sino la red de raíces y rizomas que inhibe la conformación de bancos de semillas y otros propágulos de la vegetación natural. El control con herbicidas debe ser descartado por el impacto de toxicidad sobre la biota natural del humedal.

Establecimiento de barreras espinosas

Como mecanismo de protección contra animales domésticos y para propiciar sitios refugio de algunas especies de fauna. Una especie propicia para este objetivo es la zarzamora

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	Cargo	Valor mensual	Dedicación	Número meses	Total	Total
1	Director proyecto	6.261.000	½	48	24	150.264.000
1	Biólogo o Ecólogo	2.460.000	½	48	24	59.040.000
1	Profesional SIG	2.460.000	1	6	6	14.760.000
1	Asistente campo	839.000	½	48	24	20.136.000
Total costos personal						244.200.000
Otros costos directos						
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Número meses	Total	
1	Revegetalización (re-emplazamiento de 13 ha en la zona de ronda, 20,17 en la zona de ZMPA y control de invasivas en 0,12 ha)	33,24 ha	4.500.000/ha		149.580.000	
1	Materiales y suministros	Global			700.000	

1	Impresos	Global	84.000	5	420.000
1	Transporte	Global			700.000
Total otros costos directos					151.400.000
Costo básico					402.980.000
IVA (16% otros costos directos)					64.476.800
Valor Total					467.456.800

Cronograma

Actividades	Año			
	1	2	3	4
Re-conformación del terreno	X			
Desarrollo de franjas de vegetación terrestre	X	X		
Enriquecimiento del hábitat			X	
Re-emplazamiento de vegetación foránea			X	
Control de plantas invasivas			X	X
Establecimiento de barreras espinosas			X	X

Indicadores

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)

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y EAAB.

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROYECTO 19. REVEGETALIZACIÓN ACUÁTICA Y CONTROL DE PLANTAS INVASIVAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el Humedal El Burro

Justificación

Como puede verse en la Figura 13, el tipo fisionómico que tiene mayor área en el Humedal El Burro son las praderas de kikuyo (pastizal) y le siguen las praderas emergentes.

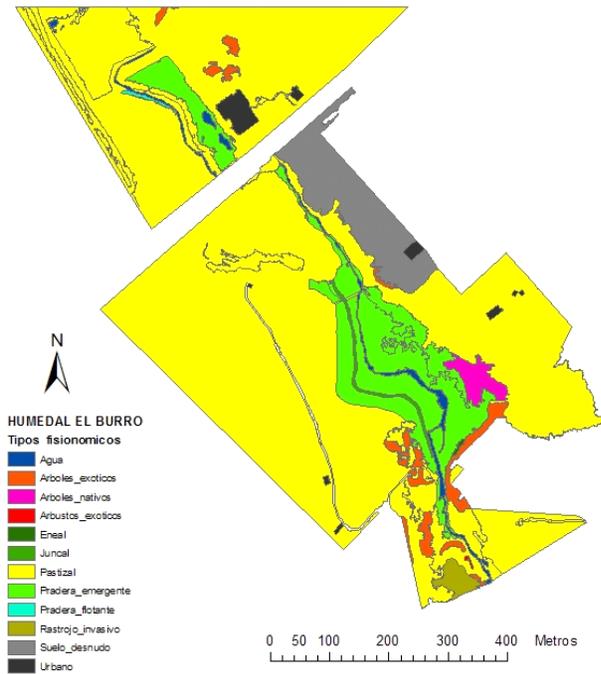


Figura 13. Tipos fisionómicos en el Humedal El Burro y sus alrededores

Objetivo General

Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del humedal El Burro, 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 El Burro, tanto en especies como tipos fisionómicos.

- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitats y fuentes de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema acuático del Humedal El Burro.
- Conformar y estabilizar distintas franjas de vegetación propias del litoral de humedal, previniendo la aceleración de los procesos de colmatación y terrificación.

Alcances

La recuperación del Humedal El Burro, 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 (DAMA, 2004). En este proceso, la reconstrucción de la zonación vegetal con especies nativas es prioritaria y se requiere que este consolidada para la posterior reintroducción de la fauna.

Como condiciones previas para la realización de este proyecto, se requiere en primer lugar el mejoramiento de la calidad del agua, la reconfiguración del terreno para la ampliación de la zona litoral, la remoción de basuras. Así mismo, dado que en el litoral del humedal El Burro se encuentra un área considerable cubierta por una de las principales especies invasivas, los pastizales de kikuyo (Figura 3); es indispensable que esta especie, se haya removido para permitir la colonización efectiva de vegetación nativa en la interfase tierra-agua.

El presente proyecto tiene como finalidad recuperar el 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.

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.
- Se debe realizar revegetalización con especies de flora nativa local

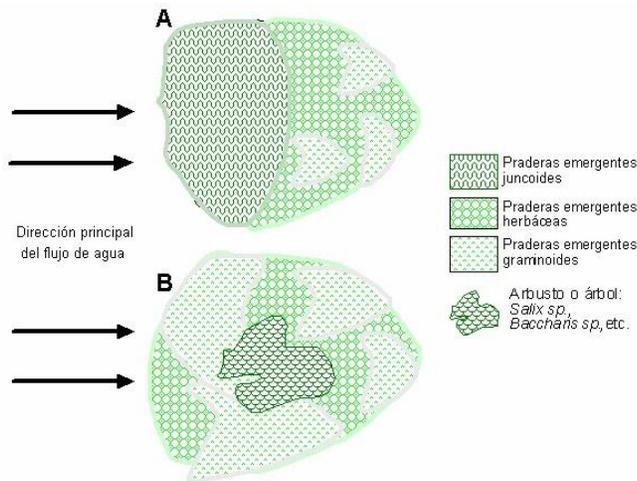


Figura 14. Propuestas de la distribución vegetal en un islote (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005).

Una vez se haya adecuado morfológicamente el humedal y se haya ampliado la zona litoral, se deben plantar las “especies nodrizas” que proveen sombra, que aporten materia orgánica en forma de hojarasca y prevengan la invasión de especies invasoras como el kikuyo y el retamo.

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:

- Alternativa 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 este libres de patógenos y enfermedades.

Revegetación 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 el humedal El Burro; 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 con los tipos estructurales se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera enraizada sumergida	<i>Potamogeton paramoanus</i>
	<i>Myriophyllum aquaticum</i>
	<i>Egeria densa</i>
	<i>Callitriche heterophylla</i>
Pradera errante emergida	<i>Azolla filiculoides</i>
	<i>Lemna gibba</i>
	<i>Spirodela intermedia</i>
	<i>Limnobium laevigatum</i>
Pradera errante sumergida	<i>Wolffia columbiana</i>
	<i>Wolffiella lingulata</i>
	<i>Wolffiella oblonga</i>
	<i>Wolffiella welwitschii</i>
	<i>Utricularia sp.</i>

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005.

En la adecuación morfológica del humedal y la posterior siembra de las especies vegetales es importante que se posibilite el máximo de diversidad de hábitats 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 15).

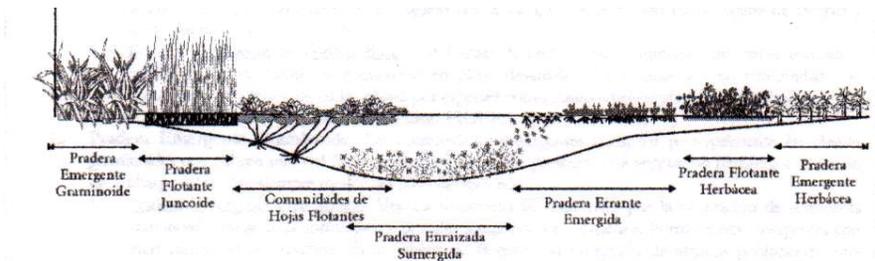


Figura 15. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Fuente: Schmidt -Mumm, 1998)

Revegetación 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 7.

Tabla 7. Especies para revegetalizar la zona litoral

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera emergente graminoide Pradera flotante graminoide	<i>Typha dominguensis</i>
	<i>Cyperus rufus</i>
	<i>Carex lurida</i>

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera emergente juncoide Pradera flotante juncoide	<i>Glyceria septentrionalis</i>
	<i>Schoenoplectus californicus</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Eleocharis spp.</i>
Pradera emergente herbácea Pradera flotante herbácea	<i>Equisetum bogotense</i>
	<i>Rumex conglomeratus</i>
	<i>Polygonum hidropiperoides</i>
	<i>Polygonum segetum</i>
	<i>Polygonum punctatum</i>
	<i>Cotula coronopifolia</i>
	<i>Bidens laevis</i>
	<i>Ludwigia peploides</i>
Pradera enraizada de hojas flotantes	<i>Ludwigia palustris</i>
	<i>Marsilea ancylopoda</i>
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005.

Con relación a los tipos de vegetación, interesan fundamentalmente para la zona litoral las praderas emergentes y flotantes gramínoideas, emergentes y flotantes juncoides, emergentes y flotantes herbáceas y enraizadas de hojas flotantes.

Metas

- Incremento de la diversidad de las comunidades vegetales del ecosistema acuático en el humedal El Burro, en comparación al estado actual y monitoreos anuales.
- Incremento de los tipos fisionómicos presentes en el humedal, como indicativo de la diversidad de hábitats para fauna.
- Revegetalización del 70% del litoral del humedal El Burro
- Incremento de la diversidad del litoral del humedal El Burro

Actividades

- 1) Definición de tratamientos¹³ 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.
- 2) Revegetalización en la zona de inundación permanente: en sitios relativamente protegidos del flujo de agua, se colocan secciones de vegetación de praderas enraizadas sumergidas,

¹³ Los tratamientos son las acciones de restauración, cuya aplicación depende de las condiciones específicas de alteración o deterioro del humedal.

errantes sumergidas y errantes emergidas, de modo que puedan colonizar efectivamente parte del espejo de agua.

- 3) 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.
- 4) Articulación con el sistema de información ambiental del Humedal: la información generada en el proyecto, esto es las metodologías empleadas, marco conceptual y teórico de soporte, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones deben integrarse al sistema de información del humedal El Burro, según los formatos que este proyecto genere.
- 5) 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.
- 6) 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 anuales 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	Tot al horas* me s	Total
1	Director (Especialista II)	5.144.595	0,5	48	24	123.470.280
1	Biólogo o Ecólogo (Profesional I)	2.695.584	0,5	48	24	64.694.016
1	Profesional I SIG	2.695.584	1	6	6	16.173.504
1	Sociólogo (Profesional I)	2.695.584	0,5	6	3	8.086.752
1	Asistente campo	1.046.890	0,5	48	24	25.125.360
Total costos personal						237.549.912
Otros costos directos						
Cant.	Concepto	Unid ad	Costo	Núme ro mese s	Tie mp o tota l utili zaci	Total

COSTOS DEL PROYECTO						
					ón	
1	Revegetalización zona de inundación	8,68 has	\$4.500.000/ha			39.060.000
1	Materiales y suministros	Globa l				700.000
1	Impresos	Globa l	84.000	5	1	420.000
1	Transporte	Globa l				700.000
Total otros costos directos						40.880.000
Costo básico						278.429.912
IVA (16%)						44.548.786
Valor Total						322.978.698

Cronograma

Actividades	Año			
	1	2	3	4
Definición de tratamientos de restauración				
Revegetalización en la zona de inundación permanente				
Revegetalización del litoral				
Articulación con el sistema de información ambiental del Humedal				
3 talleres de participación comunitaria				
Informes				

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores**Indicadores ambientales**

- Superficie del litoral del humedal cubierta por vegetación por unidad de tiempo (año)
- Porcentaje del litoral del humedal cubierto por vegetación por unidad de tiempo (año)
- Altura de las plantas sembradas por unidad de tiempo (año)
- Tipos fisionómicos presentes por unidad de tiempo (año)

Indicadores de gestión

- Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)
- Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria
- Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROGRAMA: MANEJO Y USO SOSTENIBLE

Este programa recoge los principios y directrices formulados en diferentes instrumentos de política a nivel internacional, nacional y distrital, en los cuales se señala la necesidad de armonizar la demanda y presión que ejercen las poblaciones humanas sobre el entorno natural con la oferta biofísica existente, de modo que se logren satisfacer las necesidades humanas, pero se conserve la estructura ecológica que provee los bienes y servicios indispensables para la vida. Aunque en algunos referentes se emplean términos diferentes, como uso, aprovechamiento, explotación y manejo con los adjetivos de sostenible, sustentable, sostenibilidad o racional, en este Plan de Manejo Ambiental no se pretende discutir sobre ellos, sino tomar sus elementos comunes.

En primer lugar, la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas de 1971 (aprobada por Colombia con la Ley 357 de 1997), establece que las partes contratantes deben planificar la conservación y el uso racional de los humedales de su territorio, así como de su flora y fauna. Por otra parte, el Convenio sobre Diversidad Biológica (ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994), señala desde el preámbulo que “los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos”; así mismo, en su objetivo señala los componentes de la diversidad se deben utilizar de manera sostenible, esto es la utilización “de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras” (art. 2).

A nivel nacional, en primer lugar, la Constitución Política Nacional, establece el derecho a un medio ambiente sano (art. 79) y la planificación por parte del Estado del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución (art. 80).

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, la política ambiental colombiana se fundamenta, entre otros aspectos, en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad. Así mismo, con referencia al ordenamiento ambiental del territorio, señala que este tiene como finalidad garantizar la adecuada explotación y desarrollo sostenible del territorio y los recursos naturales renovables.

La Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2001) tiene como objetivo su conservación y uso racional, pues la visión es garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos del país. Para ello, uno de los principios rectores es la conservación y uso racional, que parte de reconocer la importancia de estos ecosistemas por los servicios que prestan y su carácter dinámico, en razón del cual sus procesos y componentes se deben mantener. Lo anterior, se materializa en la estrategia de manejo y uso racional, que consiste en “su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema”.

De acuerdo con el POT (Decreto 190 de 2004), los humedales, como parte del sistema hídrico del Distrito, son un componente de la estructura ecológica principal, destinados a “la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva”.

En la Política de Humedales del Distrito Capital (DAMA, 2005) se establece la estrategia de manejo y uso sostenible como respuesta institucional frente a la presión que ejerce la población y la ciudad en conjunto sobre estos ecosistemas, considerados estratégicos para el Distrito. El mecanismo de gestión propuesto consiste en orientar, regular y controlar el uso, manejo y construcción colectiva del territorio y sus componentes con una perspectiva de sustentabilidad. Todo lo anterior con el fin de “orientar y promover el uso público de los valores, atributos,

funciones y, en particular, de la diversidad biológica de los humedales atendiendo las prioridades de conservación y recuperación”.

SUBPROGRAMA 1. ARMONIZACIÓN URBANÍSTICA DE LOS HUMEDALES CON SU ENTORNO

El objeto del presente subprograma es perfilar proyectos que permitan la integración de la dimensión medioambiental en el medio urbano, permitiendo la armonización del desarrollo económico y social con la protección y conservación del ambiente en un marco legal permitido para los humedales del Distrito Capital.

Los equipamientos necesarios para la implementación de las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los humedales, atendiendo al régimen de usos previstos para estos ecosistemas deben tener en consideración la normatividad de índices de ocupación y construcción en humedales, para esto se referencia la información suministrada por INGETEC S.A. (2007).

Índice 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 este debe ser de máximo 500 m² por Hectárea.
- Las edificaciones tendrán una altura máxima de ocho (8) metros.

Cerramientos o controles

En el caso que se requiera cerramiento este estará definido en el Plan de Manejo del humedal y tendrá como mínimo los siguientes requisitos:

- a. Mantener una transparencia del 90%, para garantizar el disfrute visual del parque.
- b. La altura total del cerramiento no podrá ser superior a 3.0 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.

PROYECTO 20. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA AV. AGOBERTO MEJÍA

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía

Antecedentes

En el documento dos del Plan, problemática, evaluación y valoración se presenta una matriz de impactos ambientales que se generarían al humedal durante las fases de construcción y operación del nuevo trazado de la vía.

Justificación

El POT ha considerado la construcción de un tramo de la Av. Agoberto Mejía incluyendo un paso sobre el Humedal en el costado norte, que fraccionaría los cuerpos de agua del humedal lo que introduce nuevos factores de alteración como los existentes en las áreas contiguas a la Av. Ciudad de Cali.

Objetivo general

Armonizar los trazados de la Av. con los requerimientos de conservación del humedal.

Objetivos específicos

- Reducir el impacto de la contaminación sonora y por emisiones sobre el área contigua al humedal.
- Limitar las servidumbres sobre el área protegida
- Armonizar las disposiciones y normas de uso del suelo previstas por la UPZ No. 46 Castilla con las de la Política de Humedales del D.C.

Alcances

El estudio propuesto deberá producir, comparar y evaluar estudios precedentes y al menos tres alternativas viables de trazado para dar solución de continuidad al trazado de la Av. Agoberto Mejía, y recomendar a partir de ello, aquella considerada la mas idónea desde el punto de vista social, ambiental y económico, de tal forma que se logre establecer un adecuado equilibrio en la relación costo / beneficio y se mitiguen sensiblemente o eviten los impactos sociales y ambientales que genera el trazado previsto.

El proyecto deberá en todo caso incluir un proceso participativo y pedagógico de acompañamiento tendiente a ganar aceptación y construir consenso sobre la base una mejor comprensión de los impactos e implicaciones derivadas de las decisiones adoptadas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El estudio deberá realizar una evaluación sobre las ventajas, impactos y supuestos de los estudios y trazados precedentes, llegando a conclusiones acerca de la idoneidad de sus conclusiones.

En una segunda fase deberá producir y comparar nuevas alternativas con determinando variables de comparación que permitan definir la conveniencia e impacto urbanístico,

socioeconómico y ambiental de dichos trazados, establecer el potencial de adecuación del área para acogerla nueva propuesta, en especial la disponibilidad de suelo requerido para su incorporación urbanística y definir las implicaciones que se derivan de la adopción de tales escenarios.

Finalmente deberá determinar con base en los resultados anteriores, el trazado más idóneo para lo cual realizará los estudios de trazado geométrico, urbanístico, de suelos y ambiental del tal forma que la alternativa escogida se aquella que logre un balance favorable en términos de impacto ambiental y de costo / beneficio social y económico sobre el humedal, proporcionando las medidas que será necesario adoptar para mitigar o suprimir los impactos adversos si los hubiere.

Plazo de ejecución

Seis meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6
Recopilación y evaluación de estudios precedentes						
Evaluación ambiental, social y económica de las alternativas de trazado						
Selección de alternativa, evaluación y mitigación de impactos						

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO					
Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Residente 1)	3.184.550	1	6	19.107.300
1	Ingeniero vial (Profesional I)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero catastral (Profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Economista (profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Sociólogo o trabajador social (profesional I)	2.695.584	1	6	16.173.504
1	Topógrafo inspector	1.347.792	1	2	2.695.584
1	Cadenero 1	857.781	1	1	857.781
1	Cadenero 2	735.539	1	1	735.539
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					61.134.380

Documentación requerida

- Resolución 0196 de 2006 del MAVDT
- DAMA (2006) Política de Humedales del DC. DAMA. Alcaldía Mayor. Bogotá.
- Decreto Distrital No. 429 del 28 de Diciembre de 2004 de la UPZ 46 Castilla
- Plano catastral actualizado del área

- Presupuesto estimado
- Estudios y diseños

Indicadores

El número y la naturaleza de los actores involucrados en el proceso de evaluación de las alternativas. de trazado.

Ejecutores

IDU. Secretaría Distrital de Ambiente, SDP, Secretaría de Movilidad

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 21. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS TRASLÚCIDAS DE INSONORIZACIÓN

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización

Antecedentes

En el documento dos de problemática, valoración y evaluación se describe el problema de contaminación atmosférica y auditiva que ha generado el paso de vías por el humedal y los impactos que esto tiene sobre la fauna, especialmente sobre la avifauna

Justificación

El Humedal se encuentra atravesado por la Av. Ciudad de Cali que constituye un foco de perturbación, emanación de emisiones vehiculares, ruido y contaminación por escombros y residuos sólidos arrojados por los transeúntes. Con el fin de prevenir o mitigar los efectos de esta actividad urbana contigua se requiere de la construcción de barreras de aislamiento

Objetivo general

Mejoramiento de la calidad ambiental reduciendo los factores de alteración introducidos por la movilidad vehicular en áreas contiguas al humedal

Objetivos específicos

- Favorecer los procesos biofísicos del humedal y la sostenibilidad de su vida silvestre
- Facilitar la observación y el disfrute escénico del humedal.

Alcances

Este proyecto incluye la conceptualización, diseño e instalación de barreras traslúcidas de insonorización a lo largo de los trayectos viales contiguos al Humedal El Burro que por su topografía o disponibilidad de suelo firme no admitan la creación o construcción de terraplenes y que poseen potencial de disfrute visual y paisajístico.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Estas barreras serán durables, livianas y transparentes, resistentes al medio ambiente, de bajo costo de mantenimiento, anti vandálicas, de fácil adquisición y reposición y deberán cumplir con estándares de seguridad y estabilidad. La altura será no inferior a 1.50 m. tomados desde la rasante de la calzada.

Plazo de ejecución

Cuatro meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4
Conceptualización y diseño	X	X		
Instalación			X	X

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Diseñado industrial (Residente 1)	3.184.550	1	4	12.738.200
1	Arquitecto paisajista (Residente I)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Dibujante	1.224.506	1	3	3.673.518
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total costos personal					30.867.570

Indicadores

Número de barreras construidas en el periodo de tiempo proyectado.

Ejecutores

EAAB - IDU

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 22 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de cerramientos

Antecedentes

Uno de los proyectos prioritarios a implementar en el humedal es el diseño y construcción del cerramiento. El cerramiento es el primer paso para prevenir y mitigar problemas relacionados con: el depósito de basura y residuos contaminantes, el relleno y ocupación de las zonas de ronda y ZMPA, problemas de inseguridad, prelación de la fauna y la flora y otros problemas documentados suficientemente en el documento 2 de Problemática. Además el cerramiento posibilita ejercer control sobre los usos y facilita el inicio de todos los trabajos tendientes a la recuperación hídrica y ecológica del humedal.

Justificación

De acuerdo con la zonificación biofísica propuesta por el PMA, el Humedal El Burro presenta áreas de alta vulnerabilidad ambiental que requieren de restricciones al acceso de peatones y animales, pero que permitan su disfrute visual y el control social. Por esta razón se deben generar cerramientos transparentes que además cumplan con las normas del DADEP sobre cerramientos de espacios públicos.

Objetivo general

Controlar los factores de alteración sobre áreas de alta vulnerabilidad ecológica en el Humedal.

Objetivos específicos

- Regular el acceso y el uso del humedal
- Facilitar la observación y el disfrute escénico del humedal.

Alcances

El proyecto contempla el diseño, suministro, instalación y mantenimiento del sistema de cerramientos en áreas delimitadas, que incluye la localización y construcción de accesos y pasos en sitios designados por el proyecto de zonificación del PMA, bases, incluido nivelación y estabilización de terrenos, estructura, anclajes, remates y acabados.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El proyecto deberá definir el tipo de cerramiento y la estructura de soporte. Este cerramiento no será inferior a 3.50 m y deberá poseer un coeficiente de transparencia no inferior al 90 %. Adicionalmente en su acabado y configuración deberá buscar mimetizarse en el ambiente de tal forma que se evite la alteración de los elementos componentes del paisaje, genere intrusión visual o se constituya en barrera a la observación.

Plazo de ejecución

Dos meses

Cronograma

Actividades	1	2
Diseños		
Nivelación y estabilización de terrenos		
Instalación y acabados		

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Dibujante	1.224.506	1	2	2.449.012
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total costos personal					11.513.696

Documentación requerida

- Decreto No 327 de 2004, Cartilla de Espacio Público
- TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano (Decreto 170 de 1999). Especificaciones M – 70; M – 71

Indicadores

Metros de cerramiento instalados de acuerdo con el cronograma

Ejecutores

EAAB

Referencias bibliográficas

- DAPD (1993) Cartilla del Espacio Público Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Alcaldía Mayor Bogotá.
- Alcaldía Mayor (2005) Decreto 215 del 7 de julio de 2005. Por el cual se adopta el Plan Maestro de Espacio Público para Bogotá Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones.

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 23. ADECUACIÓN E INCORPORACIÓN DE ESPACIOS RESIDUALES Y DE RESERVA VIAL

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial

Antecedentes

El área urbana adyacente a los humedales no está consolidada y los límites definidos para la zona de ronda hidráulica no coinciden con estructuras de borde identificables, lo cual favorece su invasión por particulares, dificulta el manejo y mantenimiento adecuado de las áreas protegidas y favorece el deterioro y degradación del humedal.

Justificación

El área urbana adyacente al humedal se encuentra aún en proceso de urbanización y los límites definidos para la zona de ronda hidráulica no coinciden con límites físicos identificables, lo cual favorece su invasión por particulares y dificulta el manejo y mantenimiento adecuado de las áreas protegidas. Adicionalmente el POT y los planos de estructura de las UPZ No. 46 Castilla y 79 – Calandaima (por reglamentar) incluyen zonas de reserva vial para la construcción de nuevas vías como las Av. Agoberto Mejía y Castilla, que delimitarán zonas de espacio público colindantes con el Humedal cuya integración a la ZMPA resulta conveniente. Adicionalmente, es necesario incorporar al área de ronda los fragmentos de predios colindantes con el borde norte de la alameda El Porvenir y toda la fracción paralela a la alameda excluida por el amojonamiento, así como el predio llamado “El Triangulo”, ubicado en el sector suroriental.

Objetivo general

Definir, adecuar e incorporar espacios residuales y de reserva vial al humedal

Objetivos específicos

- Mitigar impactos urbanísticos sobre la zona protegida mediante el aprovechamiento del potencial de amortiguación que exhiben los espacios residuales no acondicionados adyacentes al humedal.
- Ampliar la zona de borde del humedal, aprovechando las áreas mínimas que aún lo permiten.
- Reducir conflictos actuales o potenciales por uso y ocupación del humedal.
- Facilitar su mantenimiento y administración.

Alcances

Este proyecto incluye la actualización de la información catastral, el estudio de títulos de propiedad y la actualización de estudios relacionados con los trazados viales y proyectos urbanísticos aprobados con base en las licencias vigentes, avalúo comercial y la compra de predios, la localización de mojones, re-alindamiento de la ronda hidráulica y el realineamiento de la ZMPA de tal forma que se logren los objetivos buscados.

Una vez definidas las áreas mediante los estudios y procedimientos anteriores, se procederá a

la adecuación de las superficies resultantes que incluyen la siembra de especies de acuerdo con un plan de revegetalización aprobado por el DAMA, la nivelación y pendientes y la construcción de senderos peatonales y la colocación mobiliario y señalización según convenga.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los niveles se establecerán a partir de las rasantes de las vías existentes o propuestas, con pendientes en dirección al humedal en un porcentaje no inferior al 1% y en un todo conforme con las previsiones y en coordinación con el Plan de Adecuación Hidrogeomorfológica del PMA. El trazado y construcción de los nuevos senderos deberá respetar el patrón de movilidad en el área y el trazado propuesto en los planos urbanísticos del PMA.

Plazo de ejecución

4 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4
Actualización de la información catastral, títulos de propiedad y actualización de estudios de trazados viales y proyectos urbanísticos.				
Avaluó comercial y compra de predios requeridos				
Realinderamiento de la zona de ronda y realineación de la ZMPA.				

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero catastral (Profesional I)	2.695.584	1	4	10.782.336
1	Topógrafo inspector	1.347.792	1	1	1.347.792
1	Cadenero 1	857.781	1	1	857.781
1	Cadenero 2	735.539	1	1	735.539
1	Dibujante	1.224.506	1	3	3.673.518
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	3	8.086.752
Total costos personal					31.852.818

El presupuesto no incluye la compra de predios requeridos

Avaluó catastral de los predios a adquirir para adecuación de la zona de ronda y la ZMPA.

PREDIOS UBICADOS EN LA ZONA DE RONDA HUMEDAL EL BURRO						
No.	Dirección	Propietario	Tipo de uso	Área (m2)	Cédula catastral	2006 (\$)
1	AK 95 # 6D-60	PROTECHO S.A	Suelo protegido	46.475,00 M2	2052010905	892.320.000
2	CL 7A BIS # 80B-61	JOSE EDGAR MORENO LOPEZ	Urbanizado no edificado	289,50 M2	1052010511	16.444.000
3	CL 7A BIS C # 80-03/Lote 9 Vereda Osorio El Triangulo	MARTIN ALONSO SALAZAR ECHEVERRY	Urbanizado no edificado	15.397,25 M2	BS 41920	1.727.267.000
4	KR 80A # 6D-63	PROTECHO S.A	Espacio público	4.523,74 M2	2052010703	
5	AK 80 # 7D-05 IN 301	MISAEAL BRAVO MURCIA Y OTRO	Urbanizado no edificado	15.080,00 M2	1052010004	1.449.042.000
6	CL 7A BIS C # 80D - 32	EFRAIN ROJAS GUERRERO	Suelo protegido	22.257,00M2	1052010005	427.334.000
7	AC 8 # 81-17/Lote 1, Lote 4 Hacienda Techo	CAVIEDES VASQUEZ DIANA JANETH / GERMAN MARTI PONT	Urbanizado no edificado	33.438,45 M2	BS 56967	2.424.055.000
8	CL 7D # 81B-03 IN 1	LIDA MARINA VELA GONZALEZ	Urbanizado no edificado	4.160,00 M2	65311504	499.200.000
9	CL 7D # 79B-03 IN 2	LIDA MARINA VELA GONZALEZ	Urbanizado no edificado	1.000,00 M2	65311515	79.200.000
10	CL 7D # 79B-23	ARTURO CAMPOS SANCHEZ	Urbanizado no edificado	1.400,00 M2	65311514	155.680.000
11	AK 86 # 7C-06	GLADYS RUBIELA SOSA BELTRAN	Suelo protegido	33.760,59 M2	65311503	1.026.322.000
TOTAL						\$8.696.864.000

Documentación requerida

- Planos catastrales actualizados
- Fichas catastrales del área
- Levantamiento topográfico
- Plan de Adecuación Hidrogeomorfológica del PMA

Indicadores

Número de parques adecuados e incorporados en el primer trimestre de ejecución

Ejecutores

SDP, IDU, EAAB

Referencias bibliográficas

- Hough M. (1998) Naturaleza y Ciudad. Planificación Urbana y Procesos Ecológicos. Ed. G. Gili. Barcelona.
- Mc Harg I. (2000) Proyectar con la Naturaleza. Ed. G. Gili.

Elaborado por

Pedro Buraglia

**PROYECTO 24. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS TRAMOS O ADECUACIÓN ARQUITECTÓNICA DE
SENDEROS PEATONALES EXISTENTES**

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes.

Antecedentes

En el documento de zonificación, aparte zonificación urbanística se describe la situación actual de los senderos que bordean el humedal y la necesidad de adecuación de senderos de mantenimiento.

Justificación

El sistema de senderos peatonales contiguos o que bordean el humedal, se encuentra inconcluso en varios trayectos, restringiendo las posibilidades de uso y disfrute del paisaje del humedal y la consecuente valoración de sus atributos y funciones biofísicas y naturales.

Los trayectos existentes presentan además inadecuación funcional y de diseño por su trazado, materiales y dimensiones, en función de los requerimientos ecológicos pero también de las necesidades del peatón que requieren de una circulación segura y confortable. En esta perspectiva se hace indispensable realizar los tratamientos adecuados para consolidar la red peatonal del sector, la circulación de personas en forma segura y confortable, así como favorecer los intercambios hídricos y drenajes requeridos y el aislamiento de las áreas protegidas.

Objetivo general

Facilitar la apropiación social del humedal y la movilidad peatonal en el sector

Objetivos específicos

- Estimular el disfrute paisajístico del humedal.
- Facilitar los intercambios hídricos en las áreas contiguas al humedal
- Equilibrar el patrón de circulación adyacente con los requerimientos de conservación del humedal.

Alcances

Con base en el patrón de movilidad previsto para el área contigua al humedal y las especificaciones y parámetros de diseño adoptadas por el PMA, el proyecto deberá producir un plan general de movilidad para el área donde se han incorporado los puntos de observación, accesos y ejes de circulación con lo requerimientos ecológicos y biofísicos del PMA y en armonía con el desarrollo vial actual o previsto del sector o sectores contiguos al humedal.

Hecho este plan el proyectista deberá producir un plan de intervenciones indicando las áreas a restaurar o transformar, los tramos nuevos y las áreas complementarias a construir o adecuar considerando además la integración de los diseños con los elementos de mobiliario, señalización, cerramientos y alumbrado público.

El proyecto deberá partir de establecer las necesidades de movilidad peatonal en el sector y su

demanda, identificar polos generadores de actividad, la integración y armonización con otros sistemas actuales o previstos (ciclorrutas, Transmilenio, circulación vehicular, etc.) resolver barreras y obstáculos a la circulación y producir los diseños detallados y sus especificaciones técnicas de construcción respectivas.

Igualmente deberá cumplir en un todo con las especificaciones y normas vigentes sobre accesibilidad física y los requerimientos de precolación e hidrodinámica previstos para el humedal y localizar y diseñar los desagües y adecuaciones topográficas a que diere lugar, a fin de garantizar una superficie libre de charcos o en general, de los riesgos potenciales previsibles para el peatón.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán indicar las formas de armonizar el proyecto de movilidad peatonal con los demás proyectos complementarios y afines, afianzar los elementos de paisaje y carácter de cada recorrido previsto por el área de urbanismo del PMA, lo cual tendrá incidencia en la elección de materiales, texturas y colores de las superficies, prever las implicaciones a futuro de los nuevos desarrollo viales y aplicar estándares de diseño que aseguren la seguridad en la movilidad peatonal para todo tipo de usuarios.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Diseño del Plan de movilidad en el área de uso público.			
Diseño de puntos de observación, accesos y ejes de circulación.			
Diseño de elementos de mobiliario, señalización, cerramiento y alumbrado.			
Elaboración de un plan de inversiones, que incluya áreas a restaurar o transformar.			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Arquitecto diseñador (Residente 1)	3.184.550	1	3	9.553.650
1	Arquitecto paisajista (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					18.618.334

Documentación requerida

- Levantamiento topográfico del corredor.
- Plano general de movilidad propuesto por el PMA.
- Especificaciones técnicas de diseño y construcción

Indicadores

El Documento de especificaciones técnicas y Plan de Movilidad en el plazo previsto.

Ejecutores

EAAB

Referencias bibliográficas

- Mintransporte (2000) Accesibilidad al Medio Físico y el Transporte, Manual de Referencia. Mintransporte U. Nal. Fac. de Artes. Bogotá
- TEP (2000) Cartilla de Andenes (Decreto 1003 de 2000)

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 25. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS DE OBSERVACIÓN

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de plataformas de observación

Antecedentes

En vista que uno de los usos del humedal que más valora la comunidad es la recreación pasiva y la educación ambiental y la necesidad que existe en la zona de espacios públicos de recreación y esparcimiento, resulta ser muy importante proveer las condiciones para que estas actividades se puedan desarrollar especialmente las actividades de investigación y recreación pasiva.

Justificación

El PMA considera que una de las estrategias para garantizar la sostenibilidad del humedal El Burro consiste en afianzar el sentido de pertenencia por parte de sus vecinos, estimulando el disfrute de sus valores paisajísticos y visuales. El área de urbanismo prevé en la armonización urbanística del Humedal, una oportunidad para mejorar la calidad visual del un área de periferia urbana.

Adicionalmente se considera que dentro de los usos a desarrollar se encuentran las actividades de investigación que implican en varios casos, ejercicios de observación, particularmente ornitológica para lo cual se requiere de sitios adaptados para tales fines.

Objetivo general

Facilitar la apropiación social del humedal y el disfrute de sus valores escénicos y paisajísticos.

Objetivos específicos

- Facilitar las actividades de investigación y de apoyo didáctico.
- Regular los usos permitidos en el entorno del humedal y adecuar la infraestructura a ello.

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización y el diseño de las plataformas de observación con base en el estudio de rangos visuales apropiados, los valores paisajísticos y el carácter diverso que componen los distintos ambientes del humedal.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán enfatizar en parámetros de diseño que garanticen una inserción adecuada de estas plataformas en el entorno, evitando convertirse en factores de alteración del paisaje, su conceptualización y diseño enfatizará en el logro de una imagen moderna, segura y confortable, vinculada a criterios de ecodiseño y capaces de aportar carácter y legibilidad al sector.

El diseño estará basado igualmente en estándares ergonómicos adecuados y en criterios de seguridad y durabilidad particularmente para evitar el vandalismo y el deterioro por agentes atmosféricos. Serán de fácil reposición y mantenimiento (según aplique).

Plazo de ejecución

2 meses

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Arquitecto paisajista (Profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
Total					10.782.336

Indicadores

Porcentaje de obra adelantado al mes

Ejecutores

EAAB

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 26. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Suministro y colocación de mobiliario urbano

Justificación

El PMA percibe en la apropiación social y el uso sostenible de la ZMPA, del humedal, la estrategia mas apropiada para asegurar la conservación de dicho cuerpo. Se ha demostrado que una forma de estimular la utilización del espacio público consiste en dotarlo adecuadamente de mobiliario que ofrezca condiciones idóneas de uso y disfrute.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público
- Contribuir a la generación de una imagen y carácter apropiados para el área

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización, la selección de los elementos de mobiliario más idóneos en función del carácter del área y la demanda social y de las normas de la ciudad en materia de dotación de mobiliario urbano así como las obras de adecuación para su colocación en forma segura y técnicamente idóneas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán aludir a las especificaciones, modelos y estilos de los muebles contemplados por la ciudad para la dotación de mobiliario de espacio públicos, otorgando preferencia a aquellos que sean mas durables y resistentes a los agentes atmosféricos y al vandalismo, de tal forma que se reduzcan sus costos de mantenimiento. Adicionalmente y como elementos que aportan al carácter y construcción de sentido de lugar del área, se deberán seleccionar aquellos modelos que favorezcan el logro de estos atributos. Finalmente, los términos de referencia deberán indicar normas de localización como nodos de actividad, interdistancias y sus frecuencias.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Definir especificaciones, estilos y modelos del mobiliario, acordes con la reglamentación.			
Definir normas de localización			

Adelantar obras de adecuación para su colocación			
Ubicación			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					10.782.336

Documentación requerida

- TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano.
- TEP (2004) Cartilla de Espacio Público Decreto No 327 de 2004. Decreto 170 de 1999

Indicadores

% de ejecución en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con Secretaría Distrital de Ambiente

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 27. DISEÑO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN URBANA

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño, suministro y colocación de señalización urbana

Justificación

El PMA percibe en la apropiación social y el uso sostenible de la ZMPA, del humedal, la estrategia mas apropiada para asegurar la conservación de dicho cuerpo. Se ha demostrado que una forma de estimular la utilización del espacio público consiste en dotarlo adecuadamente de señalización urbana que ofrezca una orientación adecuada al usuario.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público
- Contribuir a la generación de una imagen y carácter apropiados para el área

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización, la selección de los elementos de señalización más idóneos en función del carácter del área, la demanda social y las normas de la ciudad en materia de señalización de espacios públicos así como las obras de adecuación para su colocación en forma segura y técnicamente idóneas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán aludir a las especificaciones, modelos y estilos de las señales contemplados por la ciudad, otorgando preferencia a aquellas que faciliten la orientación y la circulación peatonal, sean más durables y resistentes a los agentes atmosféricos y al vandalismo, de tal forma que se reduzcan sus costos de mantenimiento.

Adicionalmente y como elementos que aportan al carácter y construcción de sentido de lugar del área, se deberán seleccionar aquellos modelos que favorezcan el logro de estos atributos. Finalmente, los términos de referencia deberán indicar normas de localización como nodos de actividad, interdistancias y sus frecuencias.

Plazo de ejecución

2 meses

Cronograma

Actividades	1	2
Realizar estudios de selección y localización de los elementos de señalización		
Adelantar obras de adecuación para su colocación		

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					8.086.752

Documentación requerida

TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano.

TEP (2004) Cartilla de Espacio Público Decreto No 327 de 2004. Decreto 170 de 1999

Indicadores

% de obra adelantada en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con Secretaría Distrital de Ambiente

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 28. DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES Y LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CONVENCIONAL

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional y decorativo.

Justificación

La iluminación pública contigua al humedal favorece la apropiación social y el uso y disfrute de los espacios públicos creados, facilita la interacción social y reduce la inseguridad y previene el uso inadecuado del espacio, a la vez que incorpora elementos de identidad y sentido de lugar al espacio público. Por su naturaleza particular, permite un uso controlado de la iluminación sobre las áreas protegidas.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público

Alcances

El proyecto contempla la realización de los estudios de iluminación y localización de los postes, lámparas y sus accesorios, la elaboración de los presupuestos y el suministro de los componentes, la instalación y puesta en funcionamiento de la red de alumbrado público convencional y decorativo.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El proyecto deberá cumplir con parámetros y estándares definidos por CODENSA para este tipo de obras y ser sometido a aprobación de esta Entidad. Asimismo con los requerimientos del área biofísica del PMA en cuanto a intensidad y dirección lumínica de tal forma que se eviten impactos adversos generados por la iluminación sobre los procesos biofísicos del humedal.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Estudios de iluminación y localización de postes, lámparas y accesorios.			
Elaboración del presupuesto			
Instalación y puesta en funcionamiento			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Ingeniero electricista (profesional 1)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					10.782.336

Documentación requerida

Especificaciones técnicas y catálogos del fabricante

Referencias bibliográficas

Especificaciones técnicas y catálogos del fabricante

Indicadores

No de luminarias instaladas en primer trimestre

Ejecutores

EAAB

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 29. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL AREA ADMINISTRATIVA Y AUDITORIO

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción del área de administración y el auditorio

Antecedentes

El manejo sostenible de los Humedales sugiere la necesidad de construir valores y actitudes que permitan apreciar su significado y trascendencia. La Política de Humedales del D.C.¹⁴ incluye una estrategia participativa y aplicada sobre los humedales del D.C. y la “Estrategia 2 de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio”¹⁵ para lo cual se requiere del espacio idóneo para promover la educación y la divulgación de los temas ambientales y el conocimiento asociados al humedal. El área no cuenta con el espacio idóneo para este tipo de actividad. En los talleres comunitarios se ha expresado la necesidad de crear dicho espacio.

Justificación

El manejo sostenible del Humedal sugiere la necesidad de construir valores y actitudes que permitan apreciar su significado y trascendencia. La Política de Humedales del D.C. incluye una estrategia participativa y aplicada sobre los humedales del D.C. y la “Estrategia 2 de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio” para lo cual se requiere del espacio idóneo para promover la educación y la divulgación de los temas ambientales y el conocimiento asociados al humedal. El área no cuenta con el espacio idóneo para este tipo de actividad. En los talleres comunitarios se ha expresado la necesidad de crear dicho espacio.

Por otro lado, el PMA ha previsto la necesidad de mantener en forma permanente un personal encargado de realizar la vigilancia, mantenimiento y monitoreo del Humedal, de conformidad con los componentes y fases del Plan de Manejo establecidas en la Resolución 0196 de 2006 del MAVDT y de realizar tareas de regulación de las visitas del público y las actividades científicas permitidas, adelantar labores de reforestación y cuidado de especies, monitoreo de niveles hídricos, calidad del agua y mantenimiento de superficies peatonales y de cerramientos, mobiliario e iluminación.

Por esta razón se requiere localizar y construir en un área accesible, contigua al humedal, un espacio idóneo para alojar el personal encargado de realizar las actividades de mantenimiento y administración con un depósito de insumos, equipos y herramientas.

Objetivos generales

- Asegurar que la educación ambiental en el área del humedal, sea impartida en condiciones idóneas y confortables.
- Asegurar la ejecución del PMA en el tiempo y la sostenibilidad de los procesos ambientales.

¹⁴ Ver DAMA (2006) Política de Humedales del DC. DAMA. Alcaldía Mayor. Bogotá. Pág.49.

¹⁵ Sic. (Op. cit.) Pág. 53.

Objetivos específicos

- Satisfacer la necesidad de un espacio idóneo para la educación y divulgación ambiental.
- Garantizar la preservación y difusión de material educativo relevante.
- Satisfacer la demanda de espacio idóneo para la realización de actividades administrativas, de monitoreo y mantenimiento del humedal.
- Ejercer presencia institucional como una medida preventiva y coactiva.

Alcances

El proyecto cubre los estudios, diseños, construcción y dotación del aula ambiental y del área de administración en el / los predios indicados por el PMA. De acuerdo con INGETEC S.A16, se plantea la construcción de un aula de aproximadamente 180m² que también ofrezca el sitio adecuado para la administración del lugar. Para su diseño se tomó como base las especificaciones del aula del parque Entrenubes, sabiendo que este modelo se ha establecido como el adecuado para implantar en parques ecológicos y zonas de reserva.

Su estructura de madera cuenta con de muros en madera rolliza de 15 cm. de diámetro, cubierta climatizada en aluzinc; para las zonas húmedas en bloque de concreto, muros de baños y cocina enchapados en baldosa cerámica, todos los pisos en tablón de gres de 25 x 25 cm. Las bases de cimentación de acuerdo con las recomendaciones estructurales y de geotecnia.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Tanto la conceptualización general como los diseños y la construcción de la sede administrativa y del aula ambiental deberán responder a criterios de sostenibilidad y eco-eficiencia que incluye el empleo de tecnologías y materiales ambientalmente amigables, y a los estándares de seguridad y confort requerido para los establecimientos educativos del D.C., así como a requerimientos de seguridad para garantizar el almacenaje apropiado de insumos y equipos.

Su localización será de preferencia contigua a uno de los puntos de acceso principales al área del humedal, con un dominio visual amplio de tal forma se favorezca el control y vigilancia y estará servida por un fácil acceso desde la vía pública de tal forma que se facilite la movilización y acarreo de insumos y equipos.

La imagen general y la expresión arquitectónica del proyecto deberán ser adecuadas a su función y constituirse en un elemento emblemático (distintivo) en la localidad y cumplir con las normas urbanísticas del DAPD.

Plazo de ejecución

6 meses

¹⁶ INGETEC S.A. Rev. 0 – Agosto, 2007. DISEÑO PARA LA RECONFORMACIÓN FÍSICA Y REHABILITACIÓN ECOLÓGICA DE LA ZR Y ZMPA DE SEIS HUMEDALES DE BOGOTÁ.

Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6
Diseño y construcción de la sede administrativa y el aula ambiental						
Dotación de la sede administrativa y del aula ambiental						

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Residente 1)	3.184.550	1	6	19.107.300
1	Dibujante	1.224.506	1	5	6.122.530
1	Ingeniero estructural (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero eléctrico (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero sanitario (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					36.012.166

Indicadores

% obra adelantado en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Elaborado por

Pedro Buraglia, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 30. ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Administración sostenible del humedal El Burro

Justificación

Los Humedales del Distrito Capital, entre ellos El Burro, han sido declarados como Áreas Protegidas, considerados en el Plan de Ordenamiento Territorial del D.C. como Parques Ecológicos Distritales. En la Política Distrital de Humedales el Programa Manejo y Uso Sostenible considera como línea programática la Administración de los humedales, con participación de las comunidades locales. Si bien la EAAB es la entidad responsable legalmente de los humedales del Distrito y la SDA es la Autoridad Ambiental que debe reglamentar y controlar las áreas protegidas, se han tenido experiencias exitosas en otros casos, de administración delegada o mixta de los mismos. Comunidades conocedoras de los humedales, con actitudes de respeto y deseo de conservación de este ecosistema tan especial, han demostrado en anteriores ocasiones, que han podido defenderlos incluso con herramientas legales, también pueden organizarse y constituirse en grupos capacitados para su administración y cuidado. Este proyecto pretende responder al fortalecimiento de la gestión social ambiental y a los procesos de manejo sostenible del humedal, reconociendo la posibilidad de que la administración del humedal esté a cargo de la ciudadanía organizada.

La finalidad de este proyecto es definir de qué manera, desde la administración del humedal, se pueden conjugar dos elementos, el apoyo que se puede otorgar al desarrollo de las actividades de recuperación del Humedal en sus funciones físicas, hidrológicas y ecosistémicas y por otro lado, su uso y manejo sostenible como área protegida. En ese sentido, la EAAB ha contratado el diseño del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, el cual ha determinado en primer lugar la situación actual del humedal y en segundo lugar el Plan de Acción, el cual incluye los programas y proyectos de recuperación, conservación, uso y manejo.

Cuando la Política de humedales señala los usos permitidos y los restringidos en este ecosistema, se refiere a actividades de recreación pasiva, al esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos. Por lo tanto, toda actividad que se realice será controlada y dirigida para que produzca un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales y para respetar el patrimonio natural y cultural, cada actividad entonces educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza.

Todas las actividades programadas por la administración del humedal, deberán considerar la Capacidad de Carga¹⁷ del mismo: entendida ésta como "el nivel de aprovechamiento turístico (número de visitas) que una zona puede soportar, asegurando una máxima satisfacción a los visitantes y una mínima repercusión sobre los recursos naturales y culturales. Esta noción supone la existencia de límites al uso, determinada por factores medioambientales, sociales y de gestión que define la autoridad ambiental"

¹⁷ Conpes 3296 "Lineamientos para promover la participación privada en la prestación de servicios ecoturísticos en el sistema de Parques Nacionales Naturales"

La administración formulará e implementará programas de monitoreo y seguimiento para la aplicación efectiva de correctivos que minimicen los impactos negativos ambientales que la infraestructura y las actividades humanas puedan generar, en los recursos de suelo, agua, fauna y flora, y el paisaje.

Objetivo General

Administrar el Humedal El Burro con una visión prospectiva de recuperación y uso sostenible del mismo y con responsabilidad social.

Objetivos Específicos

- Vincular a las comunidades vecinas, instituciones educativas e instituciones Ambientales del Distrito y la localidad, en la toma de decisiones para administrar el Humedal
- Vincular a las comunidades vecinas como participantes activas en las actividades que se generen en el Humedal, en el marco del PMA
- Apoyar desde la administración, el desarrollo de las actividades previstas en el PMA para la recuperación y conservación del humedal como Área Protegida, educación ambiental e investigación.
- Administrar el espacio físico, cuidar la estructura natural, manejar recursos, administrar el personal requerido, programación de actividades, control al acceso y usos permitidos.
- Ofrecer una atención al público eficiente y de buena calidad.
- Generar información para apoyar el proyecto de comunicaciones sobre el humedal.

Alcances

- Administración de un área protegida en el área urbana del D.C.
- El límite físico del Humedal está definido legalmente por la EAAB, el PMA define las áreas de inundación, su ronda y áreas de amortiguación.
- El humedal tendrá un cerramiento continuo en su borde y accesos determinados.
- Tendrá un horario de atención al público e información clara sobre los usos permitidos, lugares con limitación de acceso de público, recorridos etc.
- La administración deberá ejercer funciones de planeación, organización y coordinación de actividades de educación ambiental e investigación.
- También coordinación de actividades de recuperación del humedal y mantenimiento del área física
- Ejercer labores de control de acceso y manejo de recursos.

Metas

- Seleccionar una institución u organización social, privada o mixta, que se encargue de la Administración del Humedal El Burro.
- Conformar el Comité de Administración del Humedal con representación institucional y social
- Fijar las reglas para la utilización pública del humedal
- Definir el equipo de apoyo técnico y de gestores ambientales
- Iniciar los proyectos de corto plazo, previstos en el Plan de Manejo Ambiental del Humedal
- Abrir el Humedal al público de manera gradual y restringida, minimizando los impactos

- Vincular al menos a 3 agrupaciones sociales como apoyo para la administración
- Definir el Programa de vinculación al humedal de colegios con los PRAES, de comunidades con los PROCEDA y de Universidades con proyectos de investigación.

Actividades

1. Contratación

- Preparar los términos de referencia para abrir el concurso para escoger la institución u organización que se encargará de la administración del humedal.
- Realizar el concurso público, escoger y contratar a quienes ejercerán la administración.
- Conformar el Consejo de Administración del Humedal con representación institucional y social

2. Planeación

- Definición de los estatutos del Consejo de administración (Miembros y suplentes, secretaria, frecuencia de reuniones, funciones del Consejo, fuente de recursos, revisor fiscal, imagen corporativa, uniformes o distintivos de los trabajadores etc.)
- Apoyo a iniciativas locales y vinculación de las comunidades para que participen en el desarrollo de las actividades del PMA.
- Reglamentar las actividades en el humedal: Horarios, Costos, atención y servicios al público, cuáles servicios se cobran y cuáles no, comunicaciones, publicidad, información, manejo de residuos etc.
- Generar un Plan de Trabajo para definir el Cronograma general y metas esperadas de actividades de Educación Ambiental, proyectos de recuperación hidráulica y ecosistémica, investigaciones etc.
- Convocatorias, selección, contratación y capacitación de ciudadanos vecinos para apoyar a la administración del humedal, para ello deberán fijar responsabilidades, competencias y requisitos para cada cargo. (Vigilancia, personal de mantenimiento, gestores ambientales etc.)
- Estudiar y programar recorridos con grupos, de manera que no afecte la capacidad de carga del humedal.
- Detectar y registrar los vacíos y necesidades de información que requieran del diseño de programas de investigación científica o social en el humedal y sus áreas aledañas.

3. Ejecución de actividades

- Abrir el Humedal al público.
- Promoción de los programas que se realizan en el humedal.
- Informar al público sobre la reglamentación del uso del humedal.
- Control sobre el cumplimiento de la reglamentación.
- Tomar las medidas de prevención necesarias para evitar impactos negativos en el ecosistema del humedal por la presencia de personas y grupos, y para la prevención de accidentes y daños en las personas visitantes e investigadores.
- Coordinación y apoyo administrativo para el desarrollo de proyectos externos como comunicación, PRAES, PROCEDAS, Investigaciones, educación ambiental, Aula Ambiental etc.

- Intensificar la incorporación de voluntarios para estimular la colaboración espontánea de organizaciones o personas de la Localidad, interesadas en las actividades que realiza la administración del Humedal para aplicar el PMA.
- Realizar labores de mantenimiento de las instalaciones físicas naturales y construidas del humedal.
- Buscar recursos económicos o en especie, proponiendo Convenios interinstitucionales y operaciones de carácter mixto.

4. Seguimiento y control de la gestión

- Llevar estadísticas de gestión sobre número y caracterización de visitantes, proyectos realizados, beneficiarios de programas de educación ambiental
- Preparar y presentar informes sobre manejo e inversión de recursos como costos de personal, materiales y suministros, gastos de funcionamiento, mantenimiento, ingresos percibidos por las actividades en el Humedal, inversiones realizadas etc.
- Informar al DAMA y a la EAAB sobre las dificultades encontradas para ejercer el control de los visitantes durante las actividades y los posibles impactos que afecten las condiciones de calidad del humedal.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	Cargo / Oficio	Valor mensual	Dedicación horas/mes	Número meses	Total
1	Director del proyecto (Director I)	6.859.112	0,4	18	49.385.606
2	Profesional I	2.695.584	0,4	18	38.816.410
1	Asistente administrativo	919.424	0,4	18	6.619.853
1	Servicios varios	692.702	0,4	12	3.324.970
Total costos personal					98.146.838
Otros costos directos					
Cant.	Concepto	Unidad	Costo	Número meses ó cantidad	Total
1	Materiales y suministros	meses	65.000	24	1.560.000
1	Impresos y fotocopias	meses	100.000	24	2.400.000
1	Logística actividades	curso	100.000	12	1.200.000
1	talleres formulación	taller	80.000	6	480.000
1	Consejo de administración	meses	50.000	12	600.000
Total otros costos directos					6.240.000
Costo básico					104.386.838
IVA (16%)					16.701.894
Valor Total					121.088.732

Número de eventos negativos (deterioro de áreas del humedal, accidentes, robos, vandalismo)

Proyectos realizados por iniciativa de la administración del parque

Presupuesto Asignado / presupuesto ejecutado

Elaborado por

Componente Socio Cultural del PMA del Humedal El Burro. Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria.

PROGRAMA: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL

La gestión 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.

PROYECTO 31. FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LAS INSTITUCIONES Y COLECTIVOS sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.

Justificación

En el proceso participativo adelantado durante los talleres y reuniones, fue evidente el bajo nivel de presencia de autoridades de la localidad y del municipio, incluidos los representantes de la comunidad. Ante este hecho en un buen número de talleres se expresó la inquietud de lograr 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 unos cuantos como sucede con lo privado (...) estamos cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (...)” y de la misma manera, la percepción que se tiene de los recursos naturales y dentro de los cuales 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 en la misma vía del interés en las decisiones de ejecución de recursos en los ámbitos locales.

Objetivo General

Fortalecer la coordinación interinstitucional que propenda por el compromiso proactivo de las instituciones competentes y los diferentes colectivos sociales en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Objetivos Específicos

- Fortalecer la red organizacional interinstitucional desde la coordinación del DAMA
- Incluir en las propuestas de la alcaldía local de Kennedy y de otros entes públicos y privados, proyectos e iniciativas relacionadas con el PMA promovidas por colectivos sociales.
- Fortalecer la conformación de un espacio, foro o mesa ambiental donde se haga seguimiento a las de implementación del Plan de Manejo y se controlen los usos que se le den al humedal, este espacio debe estar 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 local y regional.

Alcances

Gestión para la inclusión de proyectos e iniciativas promovidas por colectivos sociales en las propuestas financiables por parte del Fondo de desarrollo local Kennedy.

Acciones para la creación y fortalecimiento de un espacio (foro o mesa) ambiental como un escenario propicio para mantener el interés institucional por la recuperación del Humedal El Burro.

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 el DAMA, que articulen acciones encaminadas a aunar esfuerzos para la óptima ejecución del PMA.

Metas

- En los primeros cuatro años del 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 Kennedy en beneficio del Humedal El Burro.
- Crear y fortalecer un espacio para el trabajo ambiental en donde se organice una agenda para hacer seguimiento al Humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.

Actividades

1. Difusión del contenido del PMA de forma amplia y efectiva, haciendo un llamamiento a la participación activa de las instituciones de la localidad de Kennedy 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 El Burro, de modo que se impliquen en el desarrollo de las actividades del PMA.
3. La creación y el Fortalecimiento de un espacio desde donde se desarrolle de debate y el seguimiento a la implementación del Plan de Manejo Ambiental abierto a todas las personas e instituciones interesadas en intercambiar información y opiniones sobre el tema.
4. Acciones informativas sobre el PMA para darle la mayor difusión posible en el ámbito local y regional.

Costos del proyecto

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		50.000.000
Accesoría JAL	20.000.000		20.000.000
Foros y actividades en la mesa Ambiental creada	6.000.000	6.000.000	12.000.000
Otras acciones informativas	2.500.000	2.500.000	5.000.000
Total	\$85.500.000	\$8.500.000	\$94.000.000

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								
Asesoría a JAL								
Foros y actividades de la mesa Ambiental								
Otras acciones informativas (día de los humedales)								

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores

- Porcentaje de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy en beneficio del Parque Distrital Ecológico Humedal El Burro.
- Número de foros y actividades realizados en el marco de la Mesa Ambiental sobre el humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.

Elaborado por

Claudia Romero Barreiro y Carmenza Castiblanco R. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

[Escribir texto]

6. PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto del Plan de Acción

No	Proyecto	Costo (\$)
PROGRAMA 1: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	43.717.944
2	Estudio y medición de las variables hidroclimáticas y sedimentológicas en el humedal El Burro	533,674,400
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	422.300.816
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	225.130.423
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	265.465.536
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	20.396.803
Subtotal programa		933.293.578
PROGRAMA 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del Humedal El Burro como escenario pedagógico	189.769.000
8	Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro	98.786.268
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	69.408.152
10	Estrategia de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	69.418.080
Subtotal programa		427.381.500
PROGRAMA 3: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro	1,173,496,500
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	137.722.812
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	6.955.215
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	543,159,425
15	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro	567.376.506
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	230,463,061
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	444.465.312
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	467.456.800
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	322.978.698
Subtotal programa		1,947,118,986

PROGRAMA 4: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía	61.134.380
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	30.867.570
22	Diseño y construcción de cerramientos	11.513.696
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	31.852.818
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	18.618.334
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	10.782.336
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	10.782.336
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	8.086.752
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	10.782.336
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	36.012.166
30	Administración sostenible del humedal El Burro	121.088.732
Subtotal programa		351.521.456
PROGRAMA 4: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.	94.000.000
Subtotal programa		94.000.000
TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO		3.761'097.856

[Escribir texto]

8. INDICADORES DE 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 10. Por otra parte, en los programas *Investigación Participativa y Aplicada* y *Recuperación, Protección y Compensación* se proponen proyectos específicos para el monitoreo de la restauración ecológica del humedal, monitoreo de la avifauna y para el monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.

Tabla 10. Indicadores de seguimiento, monitoreo y evaluación

No	PROYECTO	INDICADORES
PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	<ul style="list-style-type: none">▪ Espesor y profundidad de los niveles acuíferos (metros)▪ Número de piezómetros construidos▪ Velocidad del agua subterránea (en metros / año)▪ Permeabilidad obtenida para cada piezómetros (en metros / año)▪ Gradientes hidráulicos
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none">▪ Valores en los parámetros similares a los esperados por la calibración del balance hídrico.▪ Estimación de escenarios futuros que se puedan definir por estimaciones basadas en los nuevos parámetros obtenidos.
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	<ul style="list-style-type: none">▪ Protocolo general de investigación para la obtención de información silvicultural de las especies del Humedal▪ Número de informes con la información silvicultural de las especies▪ Número de especies exitosamente propagadas y cultivadas en vivero
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none">▪ Número de especies nuevas de flora registradas.▪ Número de especies reintroducidas de flora.▪ Número de especies nuevas de fauna registradas.▪ Número de especies reintroducidas de fauna.▪ Tasas de cambio en la calidad de agua por unidad de tiempo▪ Tasas de cambio en la calidad del suelo por unidad de tiempo▪ Número de personas vinculadas a los proyectos de educación ambiental

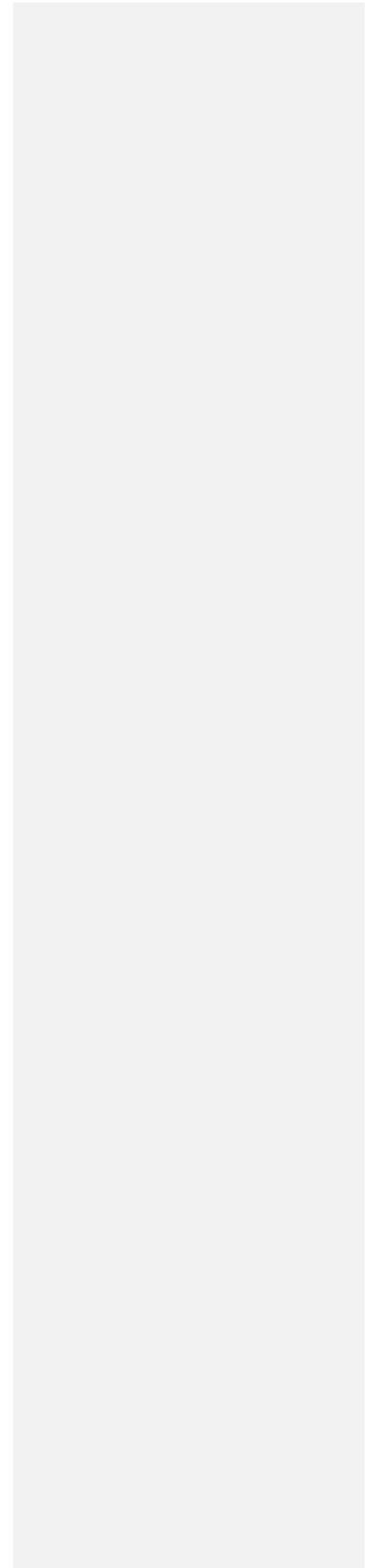
No	PROYECTO	INDICADORES
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de especies de fauna de vertebrados terrestres temporales en el humedal El Burro. ▪ Número de especies de fauna de vertebrados terrestres residentes en el humedal El Burro..
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Números y tipos de relaciones encontradas entre las especies de fauna silvestre y comunidades vegetales ▪ Número de hábitats identificados para recuperar o mejorar ▪ Número de aves identificadas como agentes dispersores de semillas de especies vegetales
PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del Humedal El Burro como escenario pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de carga m2 disponible por persona. ▪ Número de personas que visiten el humedal. ▪ Número de ciudadanos y ciudadanas formados como gestores ambientales. ▪ Número de gestores ambientales trabajando en el humedal. ▪ Publicaciones en folletos o guías del humedal. ▪ Señalización instalada. ▪ Guías y folletos publicados. ▪ Grado de avance en la construcción del vivero. ▪ PRAES y PROCEDAS vinculados al humedal como Aula Ambiental. ▪ El número de instituciones educativas y organizaciones sociales participantes en el proyecto. ▪ El número de personas que participaron en el proyecto. ▪ El número de líderes comunitarios, docentes y estudiantes participantes en los talleres y comprometidos en la ejecución de los PRAES y los PROCEDA y conformación de los comités. ▪ El número de comités ambientales conformados. ▪ El número de estudiantes asociados a cada comité.

No	PROYECTO	INDICADORES
8	Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cualificación de proceso de investigación participativa. ▪ Cualificación de proceso de investigación de historia ambiental. ▪ Legitimación de la ciudadanía del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental. ▪ Publicación de resultados de sistematización del proceso de investigación. ▪ Divulgación y posicionamiento local de la publicación. ▪ Procesos de sensibilización y educación como saldo pedagógico en el desarrollo del proyecto.
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizaciones sociales vinculadas a la Red Social Humedal El Burro. ▪ Actividades propuestas por iniciativa de la Red. ▪ Participación de la Red en actividades PRAES, PROCEDAS y Aula Ambiental. ▪ Proyectos generados, gestionados y ejecutados desde la Red Social. ▪ Base de datos conformada con todos los datos, vinculada a la RHB.
10	Estrategias de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de la página e información colgada en la Web. ▪ Sostenibilidad de medios de comunicación social y comunitaria alrededor del humedal. ▪ Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la gestión ambiental. ▪ Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la participación ciudadana. ▪ Porcentaje de medios de comunicación implementados alrededor del humedal. ▪ Cualificación de la propuesta comunicativa alrededor del humedal. ▪ Cualificación de la gestión ambiental alrededor del proyecto de comunicación. ▪ Material didáctico diseñado, ejecutado y divulgado.
PROGRAMA: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Profundidad Creada / Profundidad Real. ▪ Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.

No	PROYECTO	INDICADORES
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediciones mensuales de calidad de agua retenida ▪ Mediciones mensuales de calidad de aire ▪ Mediciones de DAP árboles ▪ Tasa de morbilidad de árboles
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ %Ejecutado/Tiempo. ▪ Número de entradas hídricas mejoradas. ▪ Volumen hídrico aportado por la cuenca/año.
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad de agua/Tiempo. ▪ Kg. Basura/Tiempo. ▪ % Ejecutado/Tiempo.
15	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DBO5 Afluente/DBO5 Efluente. ▪ OD Afluente/OD Efluente. ▪ SST Afluente/SST Efluente. ▪ COT Afluente/COT Efluente.
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de especies de flora presentes en el Humedal ▪ Número de especies de flora incorporadas en el Humedal ▪ Número de especies de fauna presentes en el Humedal ▪ Número de especies de fauna incorporadas en el Humedal.
18	Revegetación terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)
19	Revegetación acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie del litoral del humedal cubierta por vegetación por unidad de tiempo (año) ▪ Porcentaje del litoral del humedal cubierto por vegetación por unidad de tiempo (año) ▪ Altura de las plantas sembradas por unidad de tiempo (año) ▪ Tipos fisionómicos presentes por unidad de tiempo (año)

No	PROYECTO	INDICADORES
PROGRAMA: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El número y la naturaleza de los actores involucrados en el proceso de evaluación de las alternativas. de trazado.
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de barreras construidas en el periodo de tiempo proyectado.
22	Diseño y construcción de cerramientos en zonas delimitadas alledañas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metros de cerramiento instalados de acuerdo con el cronograma
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de parques adecuados e incorporados en el primer trimestre de ejecución
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El Documento de especificaciones técnicas y Plan de Movilidad en el plazo previsto
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de hectáreas reemplazadas en el primer trimestre.
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de obra adelantado al mes
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de ejecución en el primer trimestre
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No de luminarias instaladas en primer trimestre
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % obra adelantado en el primer trimestre
30	Administración sostenible del humedal El Burro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de Miembros que conforman el Comité de Administración ▪ Número de reuniones de dicho Comité ▪ Manual de utilización pública del humedal ▪ Número de gestores ambientales vinculados a programas de Educación Ambiental ▪ Número de visitantes por mes y por año ▪ Caracterización de los visitantes (edades, origen, grupos, actividades a las que asisten) ▪ Agrupaciones sociales vinculadas a las labores de la administración ▪ Cumplimiento de cronogramas ▪ Ingresos del Humedal por venta de servicios ▪ Folletos repartidos e inducción a visitantes ▪ Número de eventos negativos (deterioro de áreas del humedal, accidentes, robos, vandalismo) ▪ Proyectos realizados por iniciativa de la administración del parque ▪ Presupuesto Asignado / presupuesto ejecutado

PROGRAMA: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	<p>Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy en beneficio del Parque Distrital Ecológico Humedal El Burro. ▪ Número de foros y actividades realizados en el marco de la Mesa Ambiental sobre el humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.



[Escribir texto]

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 el DAMA, 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

Dentro de los recursos propios del DAMA 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. Concejos Municipales fijan los porcentajes. Se utiliza para financiar la gestión ambiental¹⁸.

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 las áreas de interés para acueductos municipales¹⁹. 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 la financiar de obras de beneficio común ejecutadas en ejercicio de sus funciones legales²⁰.

RECAUDOS POR CONCEPTO DE TASAS RETRIBUTIVAS

¹⁸ Artículo 44 de la ley 99 de 1993.

¹⁹ Artículo 111 Ley 99 de 1993.

²⁰ Artículo 46-5 Ley 99 de 1993.

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 permisibles²¹.

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 recurso²².

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 afluyente, 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 populares²³.

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 departamental²⁴.

SERVICIOS AMBIENTALES

Son las sumas que se cobran 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 ambientales²⁵.

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.

²¹ Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

²² Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

²³ Artículo 88 Constitución Política y artículo 46, numeral 7 de la ley 99 de 1993.

²⁴ Artículo 46, numeral 6, de la ley 99 de 1993.

²⁵ Artículo 85 Ley 99 de 1993.

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 del Acueducto 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 de Bogotá 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 renovable²⁶. Las regalías directas, o sea 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 ambiental²⁷.

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 entidades territoriales²⁸. Los recursos destinados al medio 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 renovables²⁹.

RECURSOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Ayuda Internacional de origen multilateral y bilateral para financiar programas de medio

²⁶ Artículo 360 Constitución Política.

²⁷ Artículos 14 y 15 de la Ley 141 de 1994.

²⁸ Artículo 361 Constitución Política.

²⁹ Artículo 91 Ley 99 de 1993.

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

Proviene de FINDETER, institutos de desarrollo departamental y de FONADE³⁰.

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:

1. 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 ecosistemas, incluyendo la creación de corredores biológicos y manejo de zonas de amortiguamiento.
2. 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.
3. 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

³⁰ Artículo 46 numeral 9, de la ley 99 de 1993

fuelle, 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 este, el gobierno nacional reconoce que las estrategias de resolución del conflicto armado y para 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 internacional³¹.

³¹ Bases del Plan de Desarrollo, Cambio para Construir la Paz, Capítulos 1 y 4.

[Escribir texto]

BIBLIOGRAFÍA

- ADENDORFF, R., AND F. H. J. RIJKENBERG. 1995. New report on rust on kikuyu grass in South Africa caused by *Phakopsora apoda*. *Plant Disease* 79:1187.
- ARONSON, J., LE FLOC'H., 1996. Vital landscape attributes: missing tools for restoration ecology. *Restoration Ecology*, 4, 377 – 387.
- BARRERO, C., 2003. Estructura, composición y distribución de la vegetación del Humedal de Funza y su relación con factores ambientales. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- BEARD, J.S., 1955. The classification of tropical American vegetation types. *Ecology* 25. 127-158
- BEDFORD, B. 1999. Cumulative effects on wetland landscapes: links to wetland restoration in the United States and southern Canada. *Wetlands*, 19 775 – 788.
- BOS, D., BAKKER, J.P. DE VRIES, Y., VAN LIESHOUT, S., 2002. Long – term vegetation changes in experimentally grazed and ungrazed back barrier marshes in the Wadden Sea. In Bos, D. (D), *Grazing in Coastal Grasslands*, pp. 111 – 130.
- Conservación Internacional Colombia. 2001. Estrategia general para la restauración Ecológica de los humedales bogotanos. EAAB. Bogotá Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental.
- CONSERVACIÓN INTERNACIONAL y EAAB. 2000. Síntesis del estado actual de los humedales bogotanos. EAAB. Bogotá D.C.
- CORTÉS, S., T. VAN DER HAMMEN & J. O. RANGEL CH. 1998. Caracterización florística de la cuenca Alta del Río Bogotá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Informe final Universidad Nacional de Colombia Instituto de Ciencia
- Cuello José F. (s.f.) Hablemos de Ecorbanismo. DAMA Bogotá. <http://www.dama.gov.co/cyber/ecour/eco.htm>
- DAMA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.
- DAMA. 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 DAMA. Bogotá. 288p.
- DAMA. 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.
- DAMA. 2005. Protocolo de recuperación de humedales distritales. Componente Limnología. G. Guillot.
- DAMA. 2006. Política Distrital de Recuperación de los Humedales del Distrito Capital. Bogotá.
- DAMA., 2006. Protocolo Distrital de restauración de los Humedales de Bogotá. Documento en edición.
- EHRENFELD, J. G., 2000. Evaluating wetlands within an urban context. *Ecological Engineering*. 15, 253 – 265.
- ESSELINK, P., ZIJLSTRA, W., DIJKEMA, K.S., VAN DIGGELEN T., 2000. The effects of

- decreased management on plant – species distribution patterns in a SALT marsh nature reserve in the Wadden Sea. *Biological Conservation*, 93, 61 – 76.
- GRANÉS, A., 2004. Caracterización florística y fisionómica de la vegetación del Humedal de Jaboque. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia
- GUZMÁN, A., 2002. Vegetación acuática del Humedal de Córdoba, Localidad de Suba, Bogota. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- GUZMÁN, A., 2005. Comunidades vegetales acuáticas y sus relaciones con factores ambientales en el Humedal Juan Amarillo. En: Proyecto de investigación aplicada en la restauración ecológica del Humedal Juan Amarillo. Acueducto de Bogota – Conservación Internacional.
- GUZMÁN, A., 2005. Comunidades vegetales asociadas a juncales en la Laguna de Fúquene. En: Formulación de un plan de acción para el manejo de la conservación de la biodiversidad en el complejo de humedales de Fúquene, Cucunubá y Palacios. Fundación Humedales – Instituto Alexander Von Humboldt.
- HENRY, C.P., AMOROS C., 1995. Restoration ecology of riverine wetlands: I. A scientific base. *Environmental Management* 19, 891 – 902.
- HENRY, C.P., AMOROS, C., ROSET, N., 2002. Restoration ecology of riverine wetlands: a 5 year post – operation survey on the Rhone River, France. *Ecological Engineering* 18 (5), 543 – 554.
- HILL RL, GOURLAY AH, FOWLER SV, 2000. The biological control programme against gorse in New Zealand. In: Spencer, Neal R, ed. *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*, 4-14 July 1999, Bozeman, Montana, USA: Montana State University, 909-917.
- HOUGH M. (1998) *Naturaleza y Ciudad. Planificación Urbana y Procesos Ecológicos*. Ed. G. Gili. Barcelona.
- HUNT, R.H. et al. 1999. Characterizing hydrology and the importance of ground water in natural and constructed wetlands. *Wetlands*, 19, 458 – 472.
- INGETEC S.A. Rev. 0 – Agosto, 2007. *Diseño para la Reconformación Física y Rehabilitación Ecológica de la Zr y Zmpa de seis humedales de Bogotá*.
- KENTULA, M. E., 2000. Perspectives on setting success criteria for wetland restoration. *Ecological Engineering*, 15, 199-209.
- MC HARG I. (2000) *Proyectar con la Naturaleza*. Ed. G. Gili.
- MIDDLETON, B. 1999. *Wetland Restoration, Flood Pulsing and Disturbance Dynamics*, Jhon Wiley & Sons.
- MITSCH W., LEFEUVRE, J.C, BOUCHARD, V. 2002. Ecological engineering applied to river and wetland restoration. *Ecological Engineering*, 18, 529 – 541.
- MOREIRA, F., QUEIROZ I., ARONSON, J. 2006. Restoration principles applied to cultural landscapes. *Nature Conservation*. Artículo en prensa.
- MUELLER-DOMBOIS, D. Y ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- 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.
- REES M, HILL RL, 2001. Large-scale disturbances, biological control and the dynamics of gorse populations. *Journal of Applied Ecology*, 38:364-377
- Ruano M. (1999) *Ecourbanismo. Entornos Urbanos Sostenibles*. Ed. G. Gili. Barcelona
- SCHMIDT-MUMM, U., 1998. *Vegetación Acuática y Palustre de la Sabana de Bogotá y Plano del Río Ubaté*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de biología.
- SED (2000) *Construyendo Pedagogía*. Álvaro Rivera Realpe & Ass. - Secretaría de Educación del Distrito Capital. Bogotá.
- SIMENSTAD, C., REED, D. FORD, M. 2006. When is restoration not? Incorporating landscape – scale processes to restore self – sustaining ecosystems in coastal wetland restoration. *Ecological Engineering* 26, 27 – 39.
- THOMPSON, A.L., LUTHIN, C. 2004. *Wetland restoration handbook for Wisconsin Landowners*. Bureau of Integrated Science Services, Wisconsin Department of Natural Resources. Madison, WI.
- TILLEY, D.R., BROWN, M. T., 1998. Wetland networks for stormwater management in subtropical urban watersheds. *Ecological Engineering*, 10, 131 – 158.
- Turner, M. G., Gardner, R., O'Neill R., 2001. *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer, New York.
- VAN DER HAMMEN, T., 2003. El antiguo lago de la Sabana de Bogotá, su vegetación y su flora en el tiempo. En: *Los humedales de Bogotá y la Sabana*. Conservación Internacional Colombia / Empresa de Acueducto.
- WINDHAM, L., LASKA, M, S., WOLLENGERG, J., 2004. Evaluating urban wetlands restorations: Case studies for assessing connectivity and function. *Urban Habitats*, 2, 130 – 146.
- ZEDLER, J. 2000. Progress in wetland restoration ecology. *TREE* 15, 402 – 407.

[Escribir texto]

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 medio 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 y el medio 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 discutiendo 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 con los 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 esta y realizar una descripción cualitativa o cuantitativa de la misma.

ANEXO 2

PROPUESTA DEL IDEA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FRENTE AL RELLENO DE BASURAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

CLAUSURA, ASEGURAMIENTO Y READECUACIÓN DE BOTADERO A CIELO ABIERTO DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Clausura, aseguramiento y readecuación de botadero a cielo abierto del humedal El Burro

Justificación

En la zona correspondiente al plano inundable del humedal El Burro se identificó una intrusión que afecta dicho plano en el sector paralelo a la ciclorruta, consistente en un depósito de basura en el área identificada de acuerdo con las curvas de nivel como una de las más susceptibles a albergar un nuevo cuerpo de agua por su cota baja y su configuración cóncava. De acuerdo con la disponibilidad de agua en este sistema deficitario, se considero inapropiado ampliar las zonas inundables para albergar un gran cuerpo de agua, haciendo innecesaria la remoción de dicho relleno. Sin embargo, hay otras razones de peso para evitar la remoción de ese relleno, entre ellas, la más poderosa es la falta de información sobre la composición del mismo y su gran volumen que implica un largo tiempo de exposición de la población a las emanaciones, vectores de enfermedades por roedores, colonización del área por recicladores y ausencia de canales que garanticen la depositación final en otro relleno que sí cumpla con las características técnicas requeridas; estas razones contempladas en el documento sobre saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto: guía ambiental (Ministerio del Medio Ambiente 2002), refuerzan estos argumentos para mantener el botadero in situ para su clausura y readecuación.

En el documento citado se exponen los lineamientos a seguir para abordar el problema de los botaderos a cielo abierto y su readecuación dando oportunidad para identificar los problemas principales y las posibles soluciones usando una matriz que ilustra las ventajas y desventajas desde el punto de vista técnico, sanitario, ambiental y económico. Dicha matriz fue implementada reforzando la idea de mantener el relleno in situ (Tabla A).

Tabla A. Matriz de evaluación de ventajas y desventajas para la remoción o clausura in situ del botadero El Burro

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Impacto Ambiental	A largo plazo, la eliminación del relleno reduce considerablemente las emisiones de gases y mejora ligeramente la calidad de las aguas del sector occidental del humedal	La remoción del relleno genera un altísimo impacto sobre las zonas aledañas por los malos olores y el ruido de la maquinaria. Tanto los transeúntes y los usuarios de Transmilenio se verían afectados. El transporte de la basura genera también un alto impacto en los bordes de las vías utilizadas para transportar la basura hasta el sitio de disposición final	Se evita el gran impacto causado por la remoción del relleno sobre las áreas aledañas	Los impactos actuales de emisión de gases y contaminación de las aguas se mantendrán por más tiempo. Es posible acelerar la descomposición de la materia orgánica mediante la utilización de bacterias, aunque la utilización de técnicas como la inyección de aire son inviables debido a la presencia de gas metano.
Impacto Ambiental	La percepción de la comunidad sobre el humedal mejora	La eliminación del relleno no garantiza la eliminación total de los impactos, debido a que existen zonas actualmente construidas sobre relleno de basura (Biblioteca El Tintal) cuya remoción es imposible.	el procedimiento de clausura reduce paulatina y lentamente los efectos negativos asociados actualmente existentes	La imagen negativa de la existencia del relleno perdura, si bien el proceso de clausura y la revegetalización posterior mitigan significativamente este efecto

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Riesgos	Los riesgos de incendio/explosión se eliminan en un corto tiempo	Se corren riesgos de propagación de enfermedades infecciosas y de liberación de sustancias tóxicas, dado que en la época de operación del basurero no se hacía ningún tipo de selección de residuos.	No se pone en riesgo la salud ni el bienestar de los vecinos del humedal,	Los riesgos de incendio/explosión se atenúan, pero perduran por más tiempo
Biótico	Se tendría una calidad del agua ligeramente mejor una vez sacado el relleno	La mayor parte de la avifauna abandonaría el humedal durante el proceso de remoción El proceso de remoción atraería especies indeseadas	No se genera impacto sobre la fauna y flora existentes, dado que el relleno tiene una cobertura de kikuyo	La calidad del agua mejora en un tiempo más largo
Social	La eliminación del relleno podría estimular el valor que la comunidad reconoce en el humedal y estimularía su conservación	El transporte del material extraído dificulta aún más el tránsito en una zona muy congestionada Los usuarios de la Biblioteca se verían perturbados, especialmente la población escolar	Se evitan todos los traumatismos causados a la vida cotidiana durante el proceso de remoción	Algunas percepciones negativas podrían perdurar por más tiempo
Económico	Se incurre en costos muy altos de remoción y transporte	Se incurre en costos muy altos de remoción y transporte	Se evitan los altísimos costos de remoción y transporte	Se hace necesario destinar recursos al plan de clausura
	A mediano plazo, la remoción del relleno podría reforzar los procesos de valorización de los sectores aledaños	A corto plazo la remoción del relleno ejercería un gran impacto negativa sobre las actividades económicas y la dinámica inmobiliaria	Se evitan los impactos negativos sobre la actividad económica	

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
	La topografía actual del relleno proporciona un punto de observación que sería necesario reconstruir con un relleno de material inerte, aumentando los costos	Se disminuye la capacidad y por tanto la vida útil del eventual sitio de disposición final		
Institucional		Por el momento, y hasta tanto no se disponga de un nuevo relleno sanitario regional, la remoción es inviable. Ni Doña Juana, ni Mondoñedo pueden aceptar residuos de antiguos botaderos, debido a que se está tratando de maximizar al máximo sus vidas útiles	La alternativa es viable dentro de las condiciones actuales y no genera conflictos institucionales	
		La discusión sobre el sitio de disposición fina, los costos y los impactos llevarían a un eventual conflicto entre diversas entidades, que haría difícil llevar el proyecto a cabo		

Se define un botadero o vertedero a cielo abierto como un área de disposición final de residuos sólidos sin control, en la cual, dichos residuos se arrojan sobre el suelo o se entierran sin tomar en cuenta los procedimientos técnicos de un relleno sanitario. Esta definición coincide con el caso del botadero Gibraltar que afecta una gran extensión y del cual no se posee un registro detallado y en donde las basuras fueron cubiertas sin cumplir con los estándares señalados por la ley.

En la figura A se aprecia el área aproximada dentro de la ronda del humedal afectada por los

rellenos aún sin caracterizar. De la fotografía y las visitas técnicas se dedujo que el relleno afecta un área no menor a 3.6 Ha y que la profundidad promedio medida desde la base del plano inundable original hasta la cima de la terraza que conforma el relleno es de 2,3 m. Un cálculo rápido permite asegurar que el volumen del relleno sobrepasa los 72.000 m³



Figura A. Área afectada por basuras en el Humedal El Burro

Uno de los procedimientos que se desconoció fue el de compactación, esto implica que el cálculo para la carga puede revelar un aumento en el número de viajes a realizar para liberar el terreno. Realizando treinta viajes diarios y siguiendo los parámetros sugeridos por la guía metodológica que implica adecuación de accesos, acordonamiento, instrucción e implementación de programas de seguridad para manipulación y programas sanitarios, además de los procedimientos que se hacen para traslado y que coinciden con los de readecuación in situ, con la diferencia de ser temporales: creación de escapes de gases, canales de lixiviados, protección para la infiltración, redireccionamiento de aguas lluvias, tratamiento de aguas con lixiviados, celdas, etc., el tiempo mínimo para la liberación total podría superar los seis meses.

Existen propuestas optimistas sobre la liberación con la ayuda de recicladores agremiados, sin embargo el volumen y la instrucción requerida dentro de la normatividad lo impiden, además de la aireación en este tipo de proceso que favorece los incendios; dentro de la matriz se ampliaron los pros y los contras de este tipo de soluciones.

Objetivo General

Mitigar los efectos ambientales, sociales, y de salud pública negativos por la inadecuada disposición de los residuos, que afectan el ecosistema típico de humedal y limitan la capacidad de recuperación de los valores ecológicos que encierra.

Objetivos Específicos

- Reevaluar la información disponible sobre el tipo de material depositado y efectuar el dimensionamiento en campo para rediseñar los programas de saneamiento básico
- Delimitar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con riesgo de contaminación.

- Identificar el aporte de lixiviados observando la calidad de agua en el nivel freático en las zonas aledañas y en los puntos de captación de escorrentías.
- Redefinir el perímetro de seguridad y zonas de manejo de residuos (administración, señalización, vigilancia, almacenamiento provisional, etc.), para evitar dispersión de elementos nocivos y acceso de personal no deseado.
- Implementar los programas de seguridad industrial para la correcta manipulación de los residuos.
- Redireccionar la escorrentía superficial para su captación por zanjas reduciendo la infiltración.
- Evaluar los aportes de gases y elementos volátiles, posibles salidas o chimeneas actuales para eliminar los incendios.
- Efectuar el control de olores por aportes químicos (Cal) reduciendo los impactos a la población por las obras de readecuación.
- Estabilizar el relleno para su reconfiguración por compactación y readecuación de taludes.
- Implementar un plan de contingencia para eliminación de poblaciones en migración de roedores e insectos.
- Recuperar el recurso suelo mediante suavización de pendientes, relleno de depresiones y recubrimientos para redefinición paisajística
- Realizar la transición al nuevo uso con impermeabilización de arcillas y vegetación de retención evitando así la erosión y la percolación a niveles inferiores donde se confinan las basuras.

Alcances

El proyecto pretende a mediano plazo efectuar el rediseño paisajístico dando preponderancia a la reutilización de estructuras preexistentes. La clausura y acondicionamiento buscan impedir que el problema de los rellenos sin planificación se traslade a nuevos escenarios creando un antecedente para la solución rápida y lista de este tipo de problemas que afectan sitios que alojan cuerpos de agua a recuperar. La solución real al problema de las basuras esta basada en la cultura del reciclaje desde las viviendas y las empresas y en la creación de infraestructura suficiente para albergar proyectos de ese tipo.

Al no existir una alternativa a corto plazo para asegurar la educación ambiental, se debe optar por la ingeniería ambiental que busca la menor remoción e inversión en infraestructura reutilizando materiales y tecnologías disponibles para los sitios afectados. Se espera que en un mínimo de 5 años el antiguo botadero se vea transformado en una isla con coberturas agradables y apropiadas, reduciendo totalmente el aporte de lixiviados que según los datos promedio deben haber desaparecido hoy casi en su totalidad. Por último se espera poder mostrarle a la comunidad que con una gestión y manejo adecuado es posible subsanar el mal causado y que los elementos depositados irresponsablemente no se van a ver y no se van a sentir, haciendo del relleno en el burro solo un mal recuerdo; experiencias en áreas vecinas, como la construcción de la biblioteca El Tintal, muestran que es posible reutilizar estos espacios provechosamente si se hace una buena planificación.

Metas

- Estabilizar y clausurar adecuadamente el relleno en El Burro es la meta principal antes de efectuar saneamiento de las aguas o readecuaciones morfológicas para albergar cuerpos de agua y coberturas apropiadas. La regeneración de espacios apropiados para el retorno de la fauna depende de esta primera intervención, por lo cual se fija el análisis de información y la realización de los proyectos de investigación aplicada sugeridos en este

plan de manejo como una prioridad a cumplir a corto plazo.

- La existencia o no de lixiviados, la existencia o no de gases y la definición de estos factores de riesgo si existen, son el paso inicial para decidir el tipo de clausura a realizar. De no existir aportes de lixiviados en el nivel freático se ahorrarían muchos trabajos de readecuación; serían innecesarios el canal de lixiviados y el tanque de tratamiento; a su vez si la producción de gases ha decaído, se ahorraría tiempo y recursos en construcción de escapes y chimeneas.
- A corto plazo es necesario abordar el tema de licitación para la obra, diseño de términos de referencia, definición de competencias y contratación de consultorías en el tema de salud pública acompañando los diseños previstos.
- A mediano plazo se desea mitigar la posibilidad de incendios, evacuar los gases existentes, consolidar, suavizar taludes y recubrir el relleno con vegetación apropiada afianzada sobre arcillas que permita conocer el espacio final disponible para efectuar líneas de costa y diversidad batimétrica. El presente plan de manejo consideró que el relleno a pesar de la compactación planeada se ampliará con el recubrimiento disminuyendo el área contigua capaz de albergar cuerpos de agua, por lo cual se diseñó la zona como una isla.
- Se espera alcanzar a mediano plazo (menos de 5 años) el arraigo de la vegetación en la isla y la disminución del peligro potencial de percolación por desarrollo radicular que sumado a las arcillas impermeables harán un ciclo de retención y devolución a las plantas evitando contacto con el relleno.
- A mediano plazo las aguas tratadas del canal Castilla deben tener un contacto nulo con las basuras gracias al aislamiento, evitando la contaminación del agua tratada.
- A largo plazo (Visión al 2019) se espera que la población haya logrado olvidar el relleno y pueda visitarlo como sitio de avistamiento de fauna, que esperamos regrese al lugar gracias a las mejoras planeadas.

Actividades

Diagnóstico de la composición y estado actual del botadero ubicado en El Burro

En este punto se deben recopilar datos indispensables para definir las acciones a emprender, por ejemplo antigüedad del relleno e inventarios de material depositado si existen; algunas de ellas ya han sido abarcadas por el presente plan de manejo, sin embargo por la naturaleza del problema, no se debe escatimar esfuerzos en el levantamiento de información primaria sobre el botadero en cuestión; a continuación se señalan los estudios preliminares que deben consignarse en los programas de investigación aplicada, de acuerdo con las políticas y parámetros para saneamiento ambiental señalados por el Ministerio del Medio Ambiente en el 2002.

- Determinación de la precipitación máxima y mínima promedio, frecuencia e intensidad de estas o revisión de la aportada por la caracterización de este plan de manejo.
- Evaluación de la temperatura máxima, mínima promedio; los datos aportados en la caracterización deben permitir identificar el periodo seco más apropiado para la realización de las obras.
- Determinación del dato de evapotranspiración (en este plan de manejo no se considero importante debido a que la evolución misma del suelo indica una retención alta de humedad a pesar de la falta de coberturas), la fluctuación del nivel freático debe ser tenida en cuenta para el caso de requerirse canal de captación a ubicar debajo de este nivel, si un análisis de lixiviados a realizar resulta positivo.

- Evaluación de la calidad de aguas fijadas sobre las arcillas (nivel freático). Presencia de lixiviados. Debe incluir como mínimo pH, DBO, DQO, Fósforo Total, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Metales pesados (3), Sulfatos. Se hace innecesario evaluar sólidos disueltos o totales por tratarse de agua obtenida de un perfil de suelos. Se hace innecesario evaluar profundidad de aguas subterráneas y acuíferos de acuerdo con las opiniones expresadas en la caracterización, mientras que la información básica sobre geología, suelos, riesgos y amenazas se adelantaron en el plan de manejo, requiriéndose solo reconfirmación de la profundidad de las arcillas por precaución, aunque cómo ya se aclaró, la presencia de estas arcillas impermeables harían innecesario definir profundidad de lecho de roca u otros datos más complejos por descripción de perfiles.

Ubicación del sitio (espacialización de la problemática y sus soluciones)

Se debe reforzar la información cartográfica con una delimitación en campo del relleno al interior del humedal, esto implica:

- Topografía: En la cual se refuerzan los puntos débiles de la existente o se contrasta la información al respecto dada en este plan. En este momento existe topografía detallada que permite definir con relativa exactitud los sitios para alojamiento de estructuras como canales, zanjas y vías perimetrales para movimiento de maquinaria.
- Proximidad a centros poblados: Del presente plan de manejo se obtuvo una evaluación predial, redefinición de alinderamiento y caracterización socioeconómica básica de la población; esto facilitará definir los canales de comunicación con la población para socializar el proyecto y la creación de programas preventivos de salud pública.
- Proximidad de cursos de agua superficial: El plan de manejo en el cual se inscribe esta propuesta incluye un balance hídrico y los estimativos de caudal y cuerpos a restaurar para ser tenidos en cuenta en el diseño de programas de amortiguación por remociones o exposición de basuras, que puedan causar deterioro de las aguas que proponemos tratar.
- Acceso al sitio: De acuerdo con la configuración actual del terreno se puede concluir que los accesos para las obras se deben ubicar sobre la Av. ciudad de Cali a la altura de los predios usados como parqueaderos y depósitos de chatarra, ya que estos se encuentran sobre aterrazamientos mecanizados más estables y permiten acceso directo al relleno. En algún momento debe sortearse el problema de atravesar el canal Castilla para lo cual es necesario la adecuación de un puente resistente y luego cama bajas o estructuras de deslizamiento en troncos descritas ampliamente en el plan de manejo presentado por Hidromecánicas, que amortigüen y repartan el peso de la maquinaria sobre el relleno y los taludes; la razón para proponer este acceso es que las vías alternas de los barrios no fueron diseñadas para soportar el peso de maquinaria y que la utilización de la ciclorruta implicaría deterioro a una inversión ya hecha. El trazado perimetral de acceso se sugiere a continuación (Figuras B y C)



Figura B. Posibles accesos para intervención del relleno El Burro



Figura C. Acceso posible Av. ciudad de Cali con paso elevado hacia el relleno

Saneamiento y estabilización

En esta fase se inician las operaciones una vez fijados los accesos, habiendo realizado el acordonamiento del área, diseño y socialización de los programas de manipulación de residuos para el personal de obra y salud pública para prevenir propagación de enfermedades, programa de control de migraciones de roedores y otras plagas que puedan afectar los barrios vecinos.

Las fases para la estabilización se pueden resumir como:

- Control de escorrentía superficial

- Control de erosión y sedimentación
- Control de generación y migración de Lixiviados
- Recolección y manejo de gases
- Control de olores por encalado
- Consolidación de los residuos
- Estabilización y suavizado final
- Estabilización Biológica.

Como ya se explicó depende de los resultados de la investigación aplicada el curso a seguir para el saneamiento, sin embargo se exponen a continuación los parámetros que se consideran aplican para el caso El Burro basados en la antigüedad del botadero y los datos obtenidos para Gibraltar en otro punto (Tablas B, C y D, tomadas de informe final, programa de clausura y posclausura del predio Gibraltar. Ambiental Consultores- EAAB. 2002); se aclara que no necesariamente los contenidos de la basura y sus características en el sitio estudiado deben coincidir con los ubicados en El Burro.

Tabla B. Composición típica de los residuos sólidos dispuestos en el predio de Gibraltar

Componente	% En peso			
	Gibraltar 1983 (a)	Típica para Bogotá 1997 (b) Rango Promedio		Típica para Colombia (c)
Putrescibles	34	41 a 63	52	32
Papel y cartón	17	5 a 19	12	23
Textiles	3	1 a 6	4	4
Plásticos y caucho	9	20 a 29	25	13
Metales	3	0.3 a 3.4	2	5
Vidrio y cerámica	4	0.4 a 4.4	2	8
Huesos	1	0	0	--
Cenizas y escoria	1	0	0	--
Otros	28	10 a 3	3	15
Suma	100		100	100
Humedad	36.2	30 a 52.2	49	

Fuente: (a) Referencia 2. pp 9. 1985. (b) Referencia 10. 1999. Corresponde al valor promedio mensual de Jun-98 a Oct-99.
(c) Referencia 9. Pp 42. 1996

Tabla C. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el predio de Gibraltar

Año	Disposición Gibraltar	
	(ton/día)	(m ³ /día)
1984	1,226	1,915
1985	1,997	3,120
1986*	2,687	4,198
1987*	3,254	5,084

* Datos proyectados en 1985 en el estudio de la referencia.
Fuente: Referencia 2. pp 10. 1985.

Tabla D. Composición típica de los lixiviados del predio de Gibraltar. 1985.

Parámetro	Unidades	Rango
DBO ₅	mg/l O ₂	51 a 39,450
Demanda Química de oxígeno	mg/l O ₂	123 a 50,238
Sólidos Totales	mg/l	559 a 60,511
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	64 a 13,206
pH	Adimensional	6 a 12
Sólidos Disueltos	mg/l	315 a 56,550
Plomo	mg/l Pb	0 a 5.5
Cadmio	mg/l Cd	0 a 0.16
Hierro	mg/l Fé	1.2 a 2,384
Mercurio	mg/l Hg	0.019 a 2,09
Cromo+3	mg/l C ⁺³	0.01 a 1.07
Cromo+6	mg/l Cr ⁺⁶	0 a 0.01

Finalmente se presenta la gráfica aportada por el estudio para la clausura de Gibraltar señalado, en donde podemos apreciar que la velocidad de acumulación de gases decrece con el tiempo; después de los 15 años la producción de gas cesa; la existencia del mismo depende entonces de la combustión interna que se haya presentado y de los escapes del gas, razón que refuerza la necesidad de evaluar las cantidades de gases existentes.

Es necesario al intervenir el relleno proveer escapes para los remanentes de gas atrapados para lo cual se presentan diseños de chimenea básicos tomados del documento del Ministerio del Medio Ambiente para la clausura de botaderos a cielo abierto.

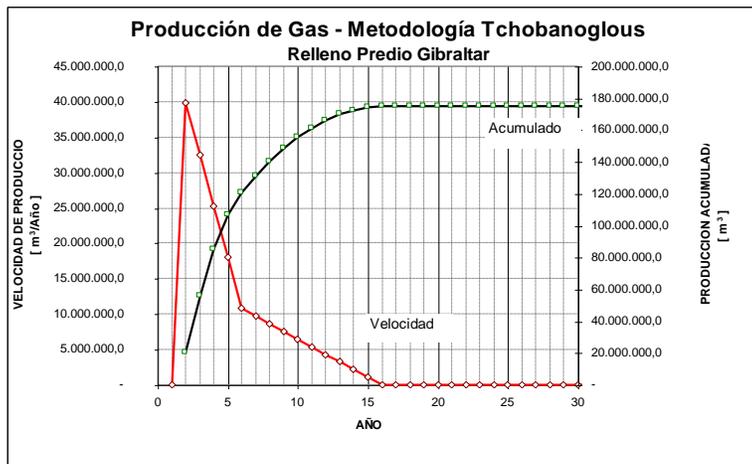


Figura D. Proyección a futuro de la producción de gases evaluada para Gibraltar por el programa de clausura y posclausura del predio Gibraltar. Ambiental consultores

Control de escorrentía superficial

La razón principal para controlar la escorrentía es que genera desplazamientos, sedimentación y favorece la infiltración hacia las basuras efectuando la depositación de lixiviados en el nivel freático o en cuerpos de agua aledaños; de acuerdo con los estudios de presencia de lixiviados

propuestos se debe disponer una estructura mínima temporal, consistente en zanjas de captación rellenas con arcilla y gravilla (Figura E) que lleven el agua de las partes altas del relleno a los contornos del mismo hacia un canal que recolecte esas aguas y las lleve al canal castilla en caso de no existir lixiviados o a un tanque de almacenamiento en caso de que existan.

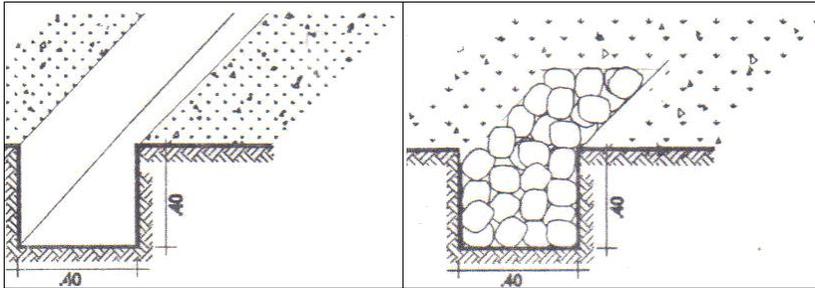


Figura E. Canal de drenaje y filtro con gravilla para lixiviados (tomado de guía ambiental para el saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto. 2002)

Se debe remover la capa mínima vegetal para realizar las zanjas sin exponer la basura; es posible realizar en vez de zanjas descubiertas canaletas o tubería de desnivel perforada y rellena con gravilla. Para el caso El Burro en donde posiblemente los lixiviados han decaído mucho este procedimiento permitirá evitar inestabilidad del terreno y facilitará la compactación y la movilización de maquinaria

Control de generación y migración de lixiviados

Para evitar la migración de lixiviados en caso de que existan es necesario además de un canal circundante revestido en gravilla y un tanque de almacenamiento, una bomba que succione el agua fijada como nivel freático para eliminar los aportes al suelo, esa bomba debe conducir el agua hacia el tanque de almacenamiento. Se considera que este procedimiento posiblemente no será necesario según la antigüedad del relleno.

Control de erosión y sedimentación

Las estructuras temporales pueden verse afectadas durante las obras por sedimentación o erosión, por lo cual se circundan con contravientos que reduzcan los efectos de la erosión eólica, ya que el descapote posterior al ras necesario para eliminar el kikuyo puede favorecer obstrucciones de este tipo.

Realizadas las estructuras para mejorar el drenaje se debe abordar el tema de los incendios y el manejo de gases.

Recolección y manejo de gases

De acuerdo con los estudios propuestos sobre composición o presencia de gases se debe practicar una salida para los gases: pasiva (zanja), o activa (tubería provista de un quemador).

Se pueden usar tuberías perforadas verticales u horizontales en zanjas rellenas con grava, o zanjas de ventilación angostas rellenas con grava; estas últimas requieren barreras impermeables que se localizan en el perímetro de los taludes, estas impiden la migración lateral del gas; la solución más rápida es una penetración vertical con tubería perforada y un mechero arriba para quemar el gas. De observarse acumulación grande de gases se utilizaría una

chimenea cuya base penetre en la basura unos 40 cm. (Figura F).

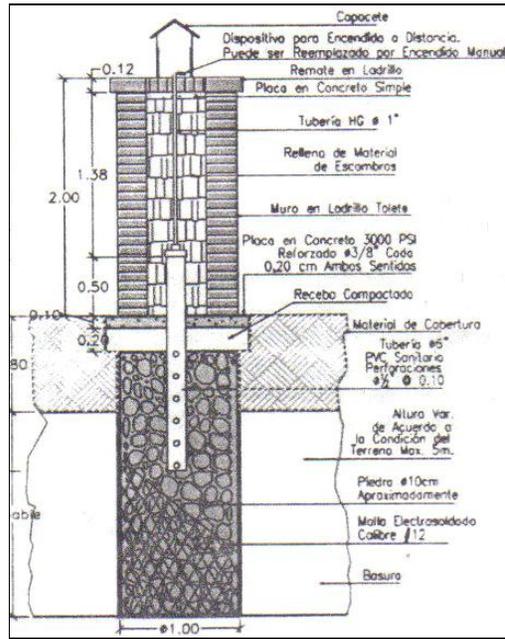


Figura F. Chimenea de gases (tomado de guía ambiental para el saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto. 2002)

Una vez evaluados los peligros por emanaciones de gas, si se encuentra que son mínimos y que simplemente se aprecian incendios o combustión en ciertas áreas, la solución inmediata es la limitación del oxígeno disponible, esto se logra cercando paulatinamente las emanaciones de humo o puntos de salida aplicando tierra hasta 80cm por encima del incendio. Se usa un pisón de mano o un buldócer para compactar esta tierra con al menos 5 pasadas, lo cual logra disminuir espacios libres donde fluye oxígeno o gases. Se realiza esta labor por franjas parciales y después de una hora se repite la operación. Cuando se tiene certeza de que los gases fueron quemados por la chimenea o si estos no representaban peligro y después de controlar cualquier amago de combustión se procede a un descapote parcial o remoción parcial hasta exponer la basura unos 20 cm. sin afectar los drenajes creados.

Control de olores por encalado

La basura expuesta debe ser inmediatamente sometida a un encalado; la cal en abundancia mitiga los olores producidos.

Consolidación de los residuos

La compactación favorece varios procesos, la estabilización del terreno, la homogenización, la disminución de aire que favorece la combustión y por último previene la presencia de roedores y plagas.

Posterior al descapote un buldócer compacta la basura pasando varias veces por el relleno sin intervenir los bordes de talud fuerte o las estructuras de drenaje.

Estabilización y suavizado final

Una vez apisonado el relleno se aplican al menos 80cm de arcillas sobre la basura en capas de 20 cm. que se van apisonando hasta completar el total; los taludes no deben ser excavados, sino que se aplica gravilla y roca en la base del Talud y desde arriba se empieza a depositar arcilla cubriendo las canales construidas. Se debe recubrir el talud completamente hasta encontrar una pendiente inferior al 10%, si esto no es posible será necesaria la construcción de aterrazamientos en el talud para conseguir la transición; dichas terrazas cada metro deben albergar drenajes para evitar infiltración, zanjas rellenas de gravilla, por lo cual las terrazas deben tener una pendiente que las guíe hacia el canal preliminar que se había hecho por debajo del nivel freático o a una zona de evacuación. (Canal castilla).

Estabilización biológica y recuperación edáfica

La recuperación de suelo implica la aplicación de una capa de gravillas finas de unos 20 cm. sobre las arcillas, cal si el pH de la nueva composición es ácido y posteriormente abonos como aserrín.

Aunque las arcillas deben aplicarse planas, la gravilla y la tierra negra o mezclas de tierra y aserrín pueden ser más sinuosas; este diseño debe coincidir con el flujo de escorrentías de acuerdo con las zanjas rellenas de gravillas practicadas con antelación. Las coberturas deben ser de raíz horizontal para que extraigan agua de las arcillas y la reutilicen. El relleno debe albergar vegetación arbustiva y no árboles grandes, mezclada con vegetación más baja en las zonas de Talud.

Costos del proyecto

Actividades	Detalles	Costo en pesos
Revisión cartográfica y de registros, Elaboración términos de referencia	Consultoría para institución de saneamiento ambiental	18.000.000
Estudios preliminares (calidad de agua, presencia de gases)	3 muestras, 2 de nivel freático y 1 de acumulación superficial	6.000.000
Zanjas para evaluación De la composición del relleno	muestreo cada 50 m zanja de 1m x40cm(muestra de5kg)	4.000.000
Cerramiento alambre de púas ,poste en cemento y polisombra	4 líneas de alambre (3200m), 150 postes, 800m polisombra	6.500.000
Caseta de vigilancia	3m x 3m prefabricada, teja eternit	3.500.000
Caseta de administración	5m x 5m prefabricada	6.000.000
Señalización de la obra	cartel informativo, accesos, barreras plásticas	8.000.000
Adecuación de accesos (deslizadores y puentes)	6 camas de troncos, 2 puentes metálicos acero reforzado	35.000.000
Tubería perforada y quemadores	50 m de tubería de acero de 3 pulgadas, quemador regulable	3.500.000
Canaletas	100m de canaleta en aluminio de 40cm de ancho	800.000
Gravilla para rellenos de canaletas Y adecuación de suelos	6000 m ³ ,para recubrir con capa de 15 cm. aprox.	12.000.000
Excavación	30000 m ³ para recubrir con una capa de 80cm	135.000.000
Encalamiento	2 toneladas de cal viva sin transporte	2.000.000
Compactación (buldócer)	2 buldócer 8 horas x 1 mes sin operario	30.000.000
Impermeabilización Recubrimiento de arcilla	retroexcavadora, buldócer y 2 volquetas 8 horas x 1 mes sin operario	60.000.000
Costo total de materiales y maquinaria sin mano de obra		330.300.000

Recubrimiento (costos de adquisición de árboles nativos)			
Costo unitario en pesos (altura 60cm)	Cantidad por Ha	Ha proyectadas	Costo en pesos
1.500	2500 (1 cada 2m)	3.6	13.500.000

El proyecto de clausura requiere una inversión aproximada de 343.800.000 pesos en insumos básicos (materiales, maquinaria y costos de investigación), este cálculo es muy optimista, ya que si se incluyen costos indirectos por bloqueo de vías, gastos de administración, transporte de materiales y nómina de las personas a intervenir en la obra, la suma crecerá considerablemente. Debe ser un especialista en el tema el que determine los requerimientos de contratación.

Cronograma

Actividad	Mes				
	1	2	3	4	5
Revisión cartográfica y de registros, elaboración de términos de referencia	■	■	■		
Estudios preliminares (calidad de agua, presencia de gases)		■	■		
Caracterización de basuras (zanjas para evaluación de la composición del relleno)		■	■		
Aseguramiento (cerramiento en alambre de púas, poste en cemento y polisombra)		■			
Construcción caseta de vigilancia y administración		■			
Señalización de la obra		■	■		
Adecuación de accesos (deslizadores y puentes)		■	■		
Creación de canales de manejo de lixiviados y escorrentías (rellenos con gravilla para filtrado)			■		
Instalación de chimeneas y aireadores (tubería perforada y quemadores)			■		
Descapote				■	
Encalamiento				■	
Compactación (buldócer)				■	
Excavación (obtención de arcillas)*				■	
Impermeabilización (colocación de la arcilla de recubrimiento)				■	■
Recubrimiento con capa de gravilla, suelo compuesto y siembra de especies					■

Ejecutores

La ejecución de la obra debería correr por cuenta de los encargados de la operación de Gibraltar que no efectuaron la clausura apropiada; de acuerdo con la experiencia reciente con los rellenos, se puede sugerir que se abra convocatoria para examinar propuestas; no parece competencia de la Empresa de Acueducto cargar con los costos para la clausura, más allá de la consultoría para elaboración de términos de referencia y propuesta concreta, además de las investigaciones sugeridas sobre composición del relleno, calidad del agua y del aire ya sugeridos. De acuerdo con los documentos revisados Ambiental Consultores ya ejecutó propuestas de saneamiento de este tipo con el Acueducto para Gibraltar en otro punto cercano al río Bogotá.

Los costos por ejecución directa si no pueden ser cargados a los responsables de administrar Gibraltar, deben correr a cargo del Distrito, con asignación de fondos para la UESP e interventoría de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

El éxito del proyecto puede medirse a través de la evaluación periódica de la calidad del agua retenida en el canal de lixiviados que recoge el agua por debajo del nivel freático; si se dificulta por el sepultamiento posterior a la clausura, bastará realizar sondeos sobre el terreno reconformado y el plano de inundación vecino para obtener agua fijada en las arcillas y conocer su calidad según los parámetros ya sugeridos. Esta evaluación debe ser mensual, durante un año a partir de la reconformación, para garantizar que la readecuación ha mitigado los efectos de la contaminación por basuras. Es importante medir la calidad del aire mensualmente con un piezómetro que mida las cantidades de oxígeno y nitrógeno en el interior del relleno (debe quedar instalado desde los trabajos de eliminación de gases) y a su vez estimar el DAP para los árboles plantados y evaluar su tasa de morbilidad pasado un mes y si es necesario replantar.

De ser necesarias terrazas para el suavizado del talud, en las estructuras de drenaje asociadas a estas (canales o zanjas rellenas de gravilla que conducen el agua a las partes bajas, que se sugirieren por precaución para minimizar la infiltración hacia el relleno), es posible medir con un lisímetro la evapotranspiración para determinar si hay buena retención de humedad en la capa reconformada para asegurar la supervivencia de las plantas introducidas sobre el relleno; esa medición puede ser bimensual o trimensual.

Bibliografía

EAAB- Ambiental Consultores. Informe Final "Programa de Clausura y posclausura del Predio Gibraltar". Bogotá, 1998.

Ministerio del Medio Ambiente. "Guía Ambiental para el Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto". Bogotá, 2002.

Elaborado por

Francisco Barranco. 2007, IDEA, Universidad Nacional de Colombia.