

**PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN  
TOTAL O PARCIAL DE ESTE  
DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN  
EXPRESA DE LAS AUTORAS**

**PROPUESTA DE GESTIÓN PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA  
AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE –ALO– EN LA DINÁMICA DEL HUMEDAL  
DE LA CONEJERA, BOGOTÁ (COLOMBIA)**

PAM - 130

**Bio. IVONNE OTERO-DURÁN  
Bio. DIANA CAROLINA ANGULO RIVERA  
Geo. PAOLA ELISA CORREDOR  
Ing. FRANCIA MILENA ZULUAGA**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACIÓN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
BOGOTÁ  
2010**

**PROPUESTA DE GESTIÓN PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA  
AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE –ALO– EN LA DINÁMICA DEL HUMEDAL  
DE LA CONEJERA, BOGOTÁ (COLOMBIA)**

PAM - 130

**Bio. IVONNE OTERO-DURÁN  
Bio. DIANA CAROLINA ANGULO RIVERA  
Geo. PAOLA ELISA CORREDOR  
Ing. FRANCIA MILENA ZULUAGA**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Planeación Ambiental y  
Manejo Integral de los Recursos Naturales**

**Director  
Bio. EFRAÍN RUIZ SEPÚLVEDA M.Sc.**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACIÓN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
BOGOTÁ  
2010**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>3</b>
<b>1.1 ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>4</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
1.2.1. El humedal La Conejera y la Estructura Ecológica Principal de Bogotá	6
1.2.2. Componente social y económico	7
1.2.3. Componente biótico	10
1.2.4. Diagnóstico	11
1.2.5. La legislación	12
<b>1.3 MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>15</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
<b>3. AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE</b>	<b>19</b>
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>40</b>

## RESUMEN

Los humedales son ecosistemas que evidencian interacciones dentro de los aspectos físico-bióticos y socio-económicos y que conforman un escenario importante para el desarrollo humano, ya que prestan una serie de beneficios y servicios ambientales como la regulación del microclima local, la descomposición de la materia orgánica, la regulación de caudales hídricos y la fijación de nitrógeno y carbono, entre otros. En este orden de ideas, cualquier tipo de actividad humana que degrade y afecte su natural funcionamiento, se reflejará en el detrimento de un ecosistema importante para la ciudad y la población que la conforma. Durante las últimas décadas, los procesos de urbanización en la ciudad de Bogotá han sido significativos; ocasionando una fuerte afectación al ambiente, en especial a los ecosistemas de humedal. Un claro ejemplo de esto se observa en el costado occidental del antiguo municipio de Suba, donde se encuentra el humedal de La Conejera. A través del tiempo diversas actividades antrópicas lo han reducido drásticamente, generando problemas ambientales críticos tanto para el ecosistema, como para la población aledaña y la ciudad en general. En la actualidad, la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) compromete los procesos y funciones ecológicas propios del humedal, ya que su diseño está planteado para atravesarlo de sur a norte, generando una fuerte problemática de tipo ambiental y de asentamientos humanos. En este escenario, se presenta una propuesta de gestión para reducir el impacto de la construcción de esta avenida en la dinámica del humedal.

**Palabras Claves:** Problemática ambiental, ecosistema, humedal, fragmentación, servicios ambientales, gestión ambiental.

## ABSTRACT

Wetlands are ecosystems in which different interactions on physical, biotic, social and economic aspects occur; and also make an important setting for human development by providing environmental benefits and services such as local microclimate and water flow regulation, organic matter decomposition, nitrogen and carbon fixation, among others. Regarding this, any human activity which degrades and affects their natural functioning, will be reflected on the decadence of an important ecosystem to the city and its population.

On past decades, urbanization processes in Bogotá city have been very significant; affecting the environment, especially wetland ecosystems. “La Conejera” wetland, located on the west side of the former Suba municipality, is an example of this situation. Through time, diverse anthropic activities have drastically reduced this wetland’s extension, giving way to critical environmental problems to ecosystems, surrounding population, and the city itself. Nowadays, the construction of the “Longitudinal West Avenue” (ALO) compromises the wetland’s ecological processes and functions, because it has been designed to be built right on top of it, going northbound. This project presents a management strategy to minimize the negative impacts of the avenue on La Conejera’s natural dynamic.

**Key Words:** Environmental conflict, ecosystem, environmental services, environmental management, fragmentation, wetland.

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, los humedales alrededor del mundo se han reducido por diferentes causas, lo cual ha ocasionado alteraciones al ambiente. Por este motivo, en 1971 se llevó a cabo la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR) con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible a nivel mundial, a través de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos [1]. RAMSAR define a los humedales como: “extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” [2]. Colombia se acogió a la Convención RAMSAR a través de la Ley 357 del 21 de enero de 1997, la cual entró a regir el 18 de octubre de 1998 [3].

Los humedales en Colombia, que se encuentran en la Sabana y el Distrito Capital desde hace miles de años, son el resultado de la gradual desecación del antiguo lago que cubría el territorio y pertenecen a la Cuenca del río Bogotá, haciendo parte del Sistema geográfico del Altiplano Cundiboyacense [4]. Algunos de los humedales más importantes de esta región son Torca, Guaymaral, Tibabuyes o Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, el Burro, la Vaca, Techo, Capellanía, Meandro del Say, Tibanica y La Conejera [5]

En ambientes urbanos como la ciudad de Bogotá, los humedales están íntimamente relacionados con los Cerros Orientales, ya que allí nacen numerosas fuentes de agua y quebradas procedentes de los páramos. Son ecosistemas naturales fuertemente transformados, rodeados por una matriz urbana en desarrollo y una problemática compleja de saneamiento ambiental y de asentamientos humanos que invaden sus rondas, deteriorando su funcionamiento y procesos ecológicos [5].

Para los propósitos de este estudio se ha tomado como referencia el Humedal La Conejera. Este humedal está ubicado en la localidad de Suba, limitando al norte con la vía Suba-Cota, por el sur con la cuenca del río Juan Amarillo y con el occidente con el río Bogotá [6], el cual ha venido presentando un paulatino proceso de deterioro desde el siglo XX. El humedal ha sufrido una importante reducción asociada con las actividades antrópicas [6], lo cual ha ocasionado una pérdida considerable en términos biológicos e hídricos.

En este sentido, surge la necesidad de generar estrategias que permitan reducir el impacto de las obras de infraestructura vial sobre la composición y función del humedal; para lo cual es necesario realizar un análisis preciso de los aspectos, efectos, e impactos ambientales que estas obras puedan ocasionar.



## 1. GENERALIDADES

Los humedales son ecosistemas en los cuales la convergencia de agua y suelo es propicia para el desarrollo de formaciones vegetales heterogéneas, lo que les confiere alto grado de biodiversidad manifiesta en una biota muy específica. Por su alta capacidad de absorción de agua, los humedales actúan como esponjas que retienen agua durante las temporadas lluviosas, amortiguando las inundaciones y manteniendo reservas de aguas para las temporadas secas. Adicionalmente son trampas naturales para retención de sedimentos; aportan agua a los acuíferos (depósitos y corrientes de agua subterráneas); surten agua a quebradas y manantiales; y mejoran la calidad del agua gracias a su capacidad filtradora [7].

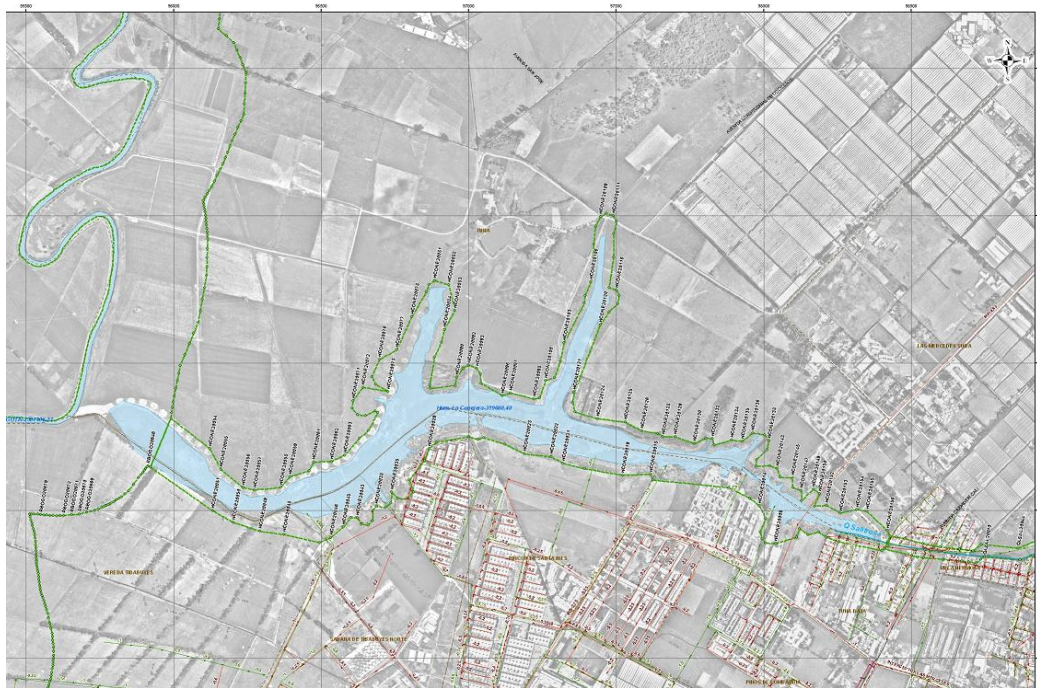
Todo lo anterior hace de los humedales un recurso de gran valor ambiental con incidencia ecológica, científica, recreacional y paisajística. No obstante, la ejecución de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá ha afectado notablemente los humedales rompiendo su unidad hidrológica, debido al dragado de drenajes y profundización de los cauces asociados a los humedales, sumado al relleno con escombros, material de excavación y basura [7].

Este proceso tiene un inmediato efecto en detrimento sobre el paisaje del humedal transformándolo en un lugar insalubre que el ciudadano común percibe como área peligrosa, propicia para asentamientos urbanos subnormales y foco de inseguridad e indigencia, lo que añade un álgido componente social a la problemática del ecosistema.

Recientemente, las amenazas sobre la biodiversidad de los humedales bogotanos provienen de la aparentemente bien intencionada idea de transformarlos en parques para recreación deportiva, o en autopista como lo contempla el trazado de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO) a su paso por el humedal La Conejera; el cual valerosamente ha sido rescatado de su inminente extinción gracias a la acción efectiva de vecinos, líderes ambientalistas y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).

## 1.1 ÁREA DE ESTUDIO

Como se observa en la **figura 1** el Humedal La Conejera, con un área aproximada de 60 ha, está ubicado al noroccidente de Bogotá en la localidad de Suba, entre los barrios Compartir, Londres, Prado Salitre y Las Acacias; limita con la quebrada La Salitrosa al oriente y con el Río Bogotá al Occidente [8].



**Figura 1. Humedal la Conejera. Localización y coordenadas [27]**

Este humedal hace parte de la microcuenca La Conejera, cuyo principal afluente es la quebrada la Salitrosa, que nace en el cerro La Conejera y recibe aguas residuales de los barrios circundantes desembocando finalmente en el Río Bogotá. Su margen noroccidental corresponde a predios rurales mientras que el sector suroriental contiene predios rurales y urbanos. La ronda de la quebrada la Salitrosa ha sido ocupada por barrios subnormales, algunos de los cuales se han legalizado mientras que otros han sido objeto de programas de reubicación [9].

Las vías de acceso al humedal son: por el costado nororiental la Avenida Corpas, que conduce a la Hacienda Las Mercedes; por el costado suroriental la Transversal de Suba que conduce al Barrio Compartir y la Avenida de Las Mercedes [10]. Se tiene proyectada la construcción de las avenidas 1) Ciudad de Cali, que pasará inmediatamente al extremo oriente del humedal, 2) Longitudinal de Occidente (ALO) que cruzaría el humedal a través de un puente, y 3) San José, que viene del oriente y continuaría hasta unirse a la ALO [10].

## **1.2 ANTECEDENTES**

La reducción de los humedales de la Sabana se ha visto fuertemente influenciada por el desarrollo de la ciudad. Un claro ejemplo de ello se reflejó en obras como el Aeródromo de Techo y la Avenida de Las Américas en la década de los treinta, que marcaron el inicio del desarrollo urbano hacia el occidente de la ciudad, con graves afectaciones a los ecosistemas de humedal; ya que la Laguna El Tintal fue fraccionada formando los actuales humedales Tibanica, El Burro, La Vaca y Techo. Igualmente, la paulatina aparición de barrios periféricos generó la necesidad de construir nuevas vías y, así, en 1952, se construyó la Autopista Norte, fragmentando otro de los grandes lagos de la ciudad, surgiendo los humedales de Torca y Guaymaral [6].

Esta reducción ha venido ocurriendo no sólo en los humedales ubicados al interior de la Sabana, sino también en los de la periferia, lo que ha implicado una evidente alteración en las coberturas y uso del suelo en la región. Un claro ejemplo de lo anterior se evidenció en la Laguna de Fúquene desde la década de los setenta ya que el uso de fertilizantes y agroquímicos y la erosión de las colinas circundantes deforestadas redujo la transparencia del agua entre 10 y 30 cm, alterando la composición de la vegetación sumergida y, por consiguiente, de algunos animales [11].

### 1.2.1. El humedal La Conejera y la Estructura Ecológica Principal de Bogotá

Los humedales de la Sabana de Bogotá forman parte del más importante sistema de tierras húmedas e inundables del norte de la cordillera de los Andes y se constituyen en destacada reserva de flora y fauna de la ciudad. Con los años este precioso legado se ha disminuido dramáticamente pasando de ocupar una extensión de 50.000 hectáreas en 1960 a 800 hectáreas en el año 2000 [6]. No obstante, estos lugares continúan cumpliendo una valiosa función como reguladores hídricos de los ecosistemas de la Sabana al actuar como esponjas de los caudales del río Bogotá y sus afluentes, servir como depósitos y reservorios naturales para la recolección de aguas lluvias y actuar como sistemas naturales de filtración y depuración del agua.

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) define los humedales como ecosistemas de gran valor natural y cultural, constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad, una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas (Ronda hidráulica) y una franja de terreno no inundable, llamada Zona de Manejo y Preservación Ambiental [12].

Los humedales de la ciudad, hacen parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP), definida como la red de espacios y corredores verdes que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio distrital y regional, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible; tienen como base la estructura ecológica, geomorfológica y biológica del territorio, de la cual hacen parte los cerros, el valle aluvial del río Bogotá y la Planicie, en conjunto con las reservas, parques y la vegetación natural de quebradas y ríos [13].

La EEP de la ciudad de Bogotá propende por la conservación y recuperación ecológica de los elementos constitutivos del sistema hídrico, como principal conector ecológico del territorio urbano y rural, tales elementos constitutivos son principalmente: áreas de recarga del acuífero, rondas de nacimientos y quebradas, rondas de ríos y canales,

humedales y sus rondas, valle aluvial del río Bogotá y sus afluentes y remanentes de vegetación nativa [13].

Cabe anotar que el humedal La Conejera es tan solo uno de los trece humedales que, por decreto, hacen parte de la EEP. Por consiguiente, es necesario mantener la conectividad de estos entre sí y con los demás componentes como lo ríos, los cerros y los parques urbanos.

El humedal cuenta con 58,9 hectáreas, de las cuales 35 corresponden al cuerpo de agua. En su interior podemos observar más de 100 especies de aves, además de mamíferos, anfibios, reptiles, invertebrados y una gran diversidad de vegetación [14]. El lugar se mantiene en pie gracias a los aportes de la EAAB, de la SDA, de la Fundación La Conejera (FHLC) y de la ardua labor de los miembros de la comunidad que trabajan en conjunto con el ánimo de preservar este valioso recurso.

### 1.2.2 Componente Social y Económico

Hace mucho se reconoce la interdependencia que existe entre el hombre y los humedales, ya que se ha constatado la amplia gama de valores y servicios que como ecosistemas brindan. Por lo tanto es necesario mantener las características ecológicas de los humedales, con el fin de preservar los servicios que ellos brindan a la población.

En el pasado los humedales eran sitios sagrados de los cuales dependía la vida de las comunidades muiscas, en donde cazaban y pescaban, además de realizar ritos para agradecer a su espíritu por las bondades que prodigaba y pedir por su conservación [15].

Sin los ecosistemas de humedal el agua contaminada que corre por los ríos de la ciudad podría afectar sustancialmente la biota acuática. Las aves migratorias podrían perecer al no encontrar lugares de paso durante sus viajes, las coberturas de

vegetación podrían alterarse, las inundaciones por desbordamiento de ríos podrían convertirse en eventos frecuentes en temporada de lluvias; todo lo cual conllevaría a la destrucción de recursos únicos importantes para el bienestar de las poblaciones humanas. En otras palabras, la reducción de los humedales puede acarrear morbilidad en los seres humanos, debido al incremento de vectores de enfermedades, y, posiblemente, muerte a las plantas y a los animales dependientes de estos ecosistemas. Todo lo anterior se traduce en la pérdida de espacios únicos para el esparcimiento, la contemplación, la educación ambiental y el ecoturismo.

Para que los humedales se mantengan en equilibrio y conserven sus servicios y bienes ambientales es necesario gestionarlos de forma racional, moderada y prudente; ante lo cual cabe preguntarse: ¿cómo manejarlos?, ¿quién debe encargarse de su manejo? y ¿quién debe ejercer control sobre ellos?. Para responder estas preguntas resulta pertinente tener en cuenta los conocimientos tradicionales de la población local pues sientan, con frecuencia, la base de una conservación eficaz. Los pobladores a lo largo de las generaciones han establecido códigos, sistemas y creencias en los que se fundamentan el equilibrio y el aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales, además de haber logrado un conocimiento íntimo de los alrededores y los animales que integran el ciclo anual, así como de sus funciones dentro del ecosistema.

El gobierno desempeña un papel importante ya que es el encargado de administrar fondos, puede promulgar leyes y puede proporcionar la formación necesaria a los gestores y especialistas encargados del mantenimiento de los humedales. Además debe controlar y encargar evaluaciones ambientales periódicas si un humedal se ve amenazado. Hoy en día el hombre se ha encargado de destruir la naturaleza, por este motivo el llamado es para todos los ciudadanos para que cuiden el ambiente y, de paso, visiten de manera responsable los diferentes humedales [16].

En Bogotá se cuenta con 18 parques ecológicos que incluyen los 13 humedales de la ciudad clasificados como Parques Ecológicos Distritales, debido a que son áreas de alto valor escénico y biológico. El humedal La Conejera, contribuye a la regulación

del caudal del Río Bogotá, tanto en época de lluvias como en temporadas de estiaje, manteniendo un nivel hídrico estable; sin embargo, en la actualidad, ha disminuido su capacidad de regulación debido a factores como la desecación de sus fuentes primarias y nacedores, el taponamiento de los drenajes naturales y la escorrentía superficial derivado del urbanismo, el vertimiento de aguas residuales domésticas, la destrucción de la cobertura vegetal original y más recientemente la invasión de la ronda por actividades como pastoreo, prácticas agrícolas y urbanización [10].

La microcuenca de la Conejera en su conjunto ha sufrido una fuerte intervención antrópica, tanto la Laguna Aguas Calientes, cuerpo de aguas termales donde tenía su origen la Quebrada La Salitrosa, como la quebrada misma y el Humedal La Conejera. Todos sus elementos se han visto afectados por actividades de relleno con distintos fines y por la presión que ejerce la ciudad sobre estas áreas rurales, que alguna vez fueron parte de la Hacienda La Conejera, de donde toma su actual nombre el humedal. Estos terrenos se han incorporado a la ciudad de manera irregular y sin ninguna planificación.

En épocas recientes el humedal viene siendo recuperado por la comunidad del barrio Compartir – Suba, cuyas acciones cívicas derivaron en la conformación de La FHLC que actualmente desarrolla diversos programas de protección y recuperación, con el apoyo de entidades estatales como la EAAB, la SDA y la CAR. La Fundación ha participado en la realización de investigaciones en el campo social y biológico, incluyendo la dirección de los talleres de educación ambiental y la gestión interinstitucional [17].

En la actualidad, las interacciones socio-ambientales que configuran el paisaje de los humedales son muy importantes y deben ser tenidas en cuenta para fortalecer y mejorar la gestión ambiental. Estas interacciones pueden ser comprendidas a través de la “metáfora del lugar-red” que permite observar las características espaciales del lugar como las relaciones que le dan forma y significado. El lugar es también red porque no sólo representa al espacio geográfico, sino también las relaciones humanas

que lo conforman. Aquí hace su aparición el *actor social* como el sujeto que ejerce la acción, frente a los patrones ofrecidos por la red [18].

Finalmente, es evidente que para todos los humedales es necesario reconocerles su condición de reservas naturales, no permitiendo recreación activa, tomando las medidas necesarias para regular el impacto de la presencia humana e impidiendo afectación en fauna y flora, proporcionando tranquilidad y bienestar para todos.

### 1.2.3. Componente biótico

El humedal La Conejera se destaca por su biodiversidad tanto a nivel faunístico como florístico, la cual ha aumentado gradualmente debido a las acciones de recuperación que se han venido adelantando durante los últimos años [14].

El número de vertebrados registrados supera las 90 especies, además de 26 especies invertebrados [9]. Se han registrado especies de aves residentes y migratorias, varias de éstas de importancia conservacionista, como la garza dorada (*Ixobrychus exilis bogotensis*), la tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis*), la monjita (*Agelaius icterocephalus bogotensis*), el chamicero de la Sabana de Bogotá (*Synallaxis subpudica*), la tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el pato turrio (*Oxyura jamaicensis andina*) y el cucarachero de pantano (*Cystothorus apolinarii*), todas endémicas de los humedales del altiplano cundiboyacence [19]. Todo lo anterior convierte al Humedal La Conejera en el humedal bogotano con el mayor número de especies de aves [20]. Por esta razón en septiembre de 2003 este humedal, junto con otros 14 presentes en la Sabana de Bogotá, fue declarado como Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo (AICAS) [21].

Existen también representantes de mamíferos, anfibios y reptiles: ardillas, curíes, comadreja, musarañas, murciélagos, culebras y ranas; además de macroinvertebrados acuáticos y terrestres, entre anélidos, artrópodos y moluscos. En cuanto a la vegetación se resalta la presencia de margarita de pantano (*Senecio*



*carbonelli*), especie endémica de la Sabana de Bogotá, que había sido declarada como extinta en 1998. Dentro de la vegetación subarbustiva, se encuentran parches de vegetación dominados por mora y moradita, poco comunes en los demás humedales de Bogotá [9].

En general, la vegetación del humedal es variada siendo posible encontrar diversos biotipos (enredaderas, hierbas, arbustos, árboles) que se distribuyen por el ecosistema conformando asociaciones vegetales; las cuales son de vital importancia para los organismos animales que las utilizan como sitio de refugio, pernoctancia, alimentación, etc. [22]. Los inventarios florísticos indican que en el humedal La Conejera existen 120 especies de plantas, distribuidas entre acuáticas y terrestres [14].

Desafortunadamente, la destrucción de los humedales de la Sabana ha llevado a la extinción de muchas especies y subespecies de aves como lo son el zambullidor andino (*Podiceps andinus*), el pato pico de oro (*Anas georgica niceforoi*), la cerceta castaña (*Anas cyanoptera borreroi*) y el tachurrí acanelado bogotano (*Polystictus pectoralis bogotensis*). Además se han visto afectadas otras aves residentes y migratorias [19].

#### 1.2.4. Diagnóstico

Según estudios realizados por la SDA el humedal La Conejera presenta algunos puntos críticos relacionados con vertimientos de aguas residuales, ocupación de algunos sectores de esta Zona de Manejo y Preservación Ambiental, vectores y escombros. Es por esto que la autoridad ambiental del Distrito Capital ha estado trabajando para verificar los puntos de contaminación, e identificar nuevos riesgos con el propósito de aplicar las respectivas sanciones a los infractores que deterioran este ecosistema [23].

La SDA y la FHLC han llevado a cabo acciones de recuperación y rehabilitación del ecosistema, los cuales han ayudado a disminuir el deterioro y mitigar los efectos de la contaminación. Por otro lado, la EAAB, quien está encargada de comprar predios, ha adelantado acciones de saneamiento predial en la zona del humedal. Hasta la fecha se han adquirido 101 viviendas que estaban ubicadas dentro de la zona. Sin embargo, aun faltan 33, cuyos propietarios se niegan a abandonar [8].

Además, los colectores de aguas lluvias de algunos barrios como Afidro, Parabólicas, Compartir, Arrayanes y Lombardia presentan el problema de conexiones erradas, que ocurre cuando a la red de aguas lluvias llegan a aguas residuales, provenientes principalmente de actividades domésticas; los cuales generan malos olores en el humedal [23]. La quebrada La Salitrosa también aporta una carga importante de contaminantes, debido a que algunos ciudadanos del sector vierten sus aguas residuales y arrojan residuos sólidos a la quebrada [8].

#### 1.2.5 La legislación

El Humedal La Conejera, incluido en Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (POT) como componente de la EEP [13] tiene categoría de Reserva Natural [30] y hace parte del Sistema Distrital de Áreas Protegidas [31]. El POT estableció como uso principal para este ecosistema la conservación y definió que sus usos compatibles son el ecoturismo, el forestal protector, el protector-productor y el institucional educativo; señalando algunos usos condicionados como el agroforestal y el de construcción de infraestructura básica. Además estableció como usos prohibidos los siguientes: agrícola, pecuario, forestal productor, de recreación activa, minero, industrial de todo tipo, residencial de todo tipo y el institucional (salvo el educativo y de seguridad) [13].

La presión constante que ejerce el modelo de crecimiento de la ciudad, a propósito de las actividades y proyectos productivos y urbanísticos, que expresan, entre otras, una complejos procesos de crecimiento poblacional y expansión territorial, exige la

generación de lineamientos y actuaciones claras y efectivas que, además de orientar, regular y controlar el uso, manejo y construcción colectiva del territorio y sus diversos componentes naturales y socioculturales, tiendan hacia una verdadera incorporación de la perspectiva de sustentabilidad en los procesos de planificación para el ordenamiento ambiental y territorial. En observancia de lo anterior, la administración Distrital se orienta en principio por lo establecido en los artículos 79, 80, 287, 311, 313 y 322 de la Constitución Política Nacional [32].

En este escenario, el manejo de los humedales contemplará, como instrumento integral de gestión territorial, los lineamientos de la ordenación ambiental de la cuenca hidrográfica, incluyendo los ecosistemas comunes, lo cual opera en coordinación con las autoridades mencionadas, siguiendo lo dispuesto por el artículo 209 Constitucional, a fin de dar aplicación al Parágrafo 3º del artículo 33 de la Ley 99 de 1993 [33] que define los lineamientos y parámetros de las entidades estatales encargadas de la gestión y conservación del medio ambiente.

El Decreto 190 de 2004 (POT) [34] es el instrumento fundamental que promueve el uso equitativo y racional del suelo y la preservación del patrimonio ecológico y cultural en seguimiento de lo prescrito por la Ley 388 de 1997 [29]. La infraestructura y el ambiente cuentan en este instrumento con su marco de acción y regulación en torno a su aplicación directa en el territorio. El POT de Bogotá inscribe los humedales dentro de la EEP del Distrito y señala en su Artículo 70 la prioridad de recuperar los humedales -adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación- Juan Amarillo, Jaboque y La Conejera, entre otros, a corto plazo. Dentro de este mismo Artículo se enuncia la prioridad de construcción del tramo sur de la ALO. En el Artículo 71 el POT define las directrices de las operaciones estratégicas de la ciudad.

El Acuerdo 13 de 1998 [35], como se anotó anteriormente, define el trazado de la ALO en el territorio del Distrito que equivale al 70% del los 49 kilómetros de longitud de la vía. Para la preservación de los humedales afectados el Acuerdo precisa en su Artículo 12: *"El DAMA, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, El Jardín*

*Botánico, Planeación Distrital, el IDU y todas las entidades que acometan infraestructura de servicios públicos, adelantarán a partir de la expedición de la respectiva licencia ambiental los trabajos para la preservación, mitigación, recuperación, compensación de los humedales, bosques naturales y todo lo relacionado con la protección del medio ambiente de los sectores afectados por la construcción de la vía."*

La normativa anteriormente mencionada se resume en el **Anexo 1**.

### **1.3 MARCO CONCEPTUAL**

Dada la naturaleza y gravedad de los problemas ambientales expuestos anteriormente, es necesario iniciar lo antes posible acciones efectivas en los campos de la protección y restauración ambiental de la región. Sin embargo, para ello se requiere adelantar un conjunto de actividades de preparación y planificación, la gestión ambiental, como conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del ambiente en general. Esto implica la conservación de especies amenazadas y el aprovechamiento sostenible de los recursos. El concepto de gestión lleva implícito el objetivo de eficiencia, por lo que la gestión ambiental implica aprovechar los recursos de modo racional y rentable aplicando criterios de materia y energía.

En este orden de ideas, es necesario comenzar por entender que un espacio geográfico determinado no es una cosa ni un sistema de cosas, sino una realidad racional: cosas y relaciones juntas. Por esto su definición sólo puede situarse en relación con otras realidades: la naturaleza y la sociedad, mediatizadas por el trabajo [24]. De esta manera podemos ver al humedal La Conejera como un espacio en el que ocurre un desarrollo económico y social, en donde surgen configuraciones socio-espaciales particulares cuyas especificidades definen los llamados espacios regionales, caracterizados por los aspectos físicos-bióticos (agua, suelo, clima) y

antrópicos (economía, política, social, salud), que interactúan ocasionando una transformación en el espacio (uso y ocupación del suelo) [25].

Es así que para poder entender la situación ambiental actual del área y para encontrar soluciones a la problemática es importante conocer bien la historia, que en este caso señala que durante los últimos decenios el problema se ha agravado aceleradamente [25]. “Ese deterioro es causado por una población humana en rápido incremento que actúa con frecuencia de manera indiscriminada, que no toma en consideración los efectos posteriores, ya sea por falta de conocimientos o de voluntad” [26].

La necesidad de controlar la degradación de los humedales, además del reconocimiento de los beneficios asociados a su rehabilitación o recuperación ecológica, ha dado lugar a la puesta en marcha de numerosos proyectos en todo el mundo [27]. El problema de los humedales es más complejo de lo que se aparenta y la solución no refleja esa complejidad más allá del discurso propuesto.

Es por todo lo anterior que para este proyecto se consideran los efectos causados sobre el ambiente por el diseño de la ALO como el agente más relevante de la transformación del humedal La Conejera. La contaminación de los humedales, constituye uno de los problemas ambientales de mayor gravedad, ya que puede afectar en gran medida los sistemas biológicos naturales, ocasionando la eutroficación de lagos o a la acumulación de niveles peligrosos de metales y residuos orgánicos en los peces y otros tipos de vida acuática. Las consecuencias de la contaminación se manifiestan en diferentes aspectos como: salud, actividades recreativas y turismo, entre otros. Estas consecuencias se traducen en costos que la comunidad en general debe pagar por los efectos nocivos de los cuerpos de agua.

Por consiguiente uno de los aspectos importantes a tener en cuenta dentro del marco conceptual es la contaminación, entendida como la alteración del medio causada por un agente extraño que deteriora su estado inicial. La contaminación hídrica en el humedal, presenta una fuerte alteración que produce cambios no solo físicos, sino también a nivel socioeconómico generando nuevas formas de organización a través

de unas relaciones causales, donde el manejo de la cuenca está relacionado con otra fuente principal de contaminación, por desechos domésticos y las aguas residuales; pero además es cada vez más notorio el aporte contaminante de las actividades sociales, como recreación, urbanización, entre otros, que afectan la calidad del agua, limitando su uso, produciendo efectos sociales indeseables.

En el caso de obras de infraestructura desarrolladas, ya sea en zonas aledañas o directamente sobre un humedal, el aumento en la cantidad de material particulado y la generación de escombros crean un problema de contaminación hídrica. Aunque en teoría debe existir un manejo adecuado de los escombros, generalmente existe un margen de error haciendo referencia a la labor de las personas o entidades encargadas o a una falla en el método de control de los mismos.

Haciendo énfasis en la construcción de la ALO, el material particulado sería generado por actividades propias de una construcción como excavaciones y movilización de escombros, o por el aumento de tráfico vehicular en la zona. Los escombros surgen como consecuencia de la manipulación de la materia prima utilizada en la construcción y la demolición de estructuras ya presentes que interfieren con la obra.

La presencia del recurso humano contratado para la obra así como el incremento de vehículos y transeúntes tras su construcción, sumado a la carencia de cultura ciudadana de algunos, conlleva a la disposición y vertimiento de residuos sólidos y líquidos al cuerpo de agua.

## 2. METODOLOGÍA

El presente documento se elaboró a partir de la revisión bibliográfica y cartográfica, la visita al área de estudio y el análisis de la información recolectada que, en conjunto, permitieron identificar alteraciones pasadas, presentes y futuras en el equilibrio del ecosistema debido a la intervención antrópica.

Se realizó un análisis del estado del arte respecto a la situación de los humedales alrededor del mundo y, en especial, de La Conejera, lo cual facilitó la interpretación del estado real de estos ecosistemas y de su problemática. Igualmente sucedió con la comparación de planos y fotografías aéreas. Se observaron los cuadrángulos y las fotografías disponibles en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para observar modificaciones en el humedal asociadas principalmente a la aparición de centros urbanos y avenidas. Desafortunadamente, es poca la cartografía disponible de esta zona lo cual dificultó la interpretación.

En el Centro de Documentación del IGAC se realizó una revisión de material cartográfico. Inicialmente se solicitó una plancha escala 1:10.000, la No. 227-IV-B-2, en la que se observó la localización del humedal en estudio. Ésta no resultó de mucha utilidad debido a que el humedal cubre un área de 58,9 hectáreas y a que el Instituto no posee cartografía mas detallada del área de interés. Por consiguiente se recurrió a la EAAB, en donde nos fue suministrado un plano medio pliego escala 1:5.902 del humedal. Este mapa contiene información de gran utilidad puesto que proporciona información sobre redes pluviales y sanitarias.

En el IGAC se analizaron los cuadrángulos de Bogotá desde la década de los setentas, con el propósito de observar cambios en el área y estructura del humedal a lo largo del tiempo e identificar posibles relaciones entre estos cambios y la construcción de urbanizaciones y vías. A partir de la información consignada en los cuadrángulos se obtuvieron fotografías aéreas del humedal capturadas en los años 1973, 1977, 1998 y 2004 únicamente.

En las **tablas 1 y 2** se encuentran registradas las fotografías y planchas analizadas en este estudio.

Vuelo	Año	Sobre	# fotografía	Escala
<b>C 1439</b> [45]	1973	26462	056-057-058	1:11.000
<b>C 1782</b> [46]	1977	29022	153-154	1:8.800
<b>C 1782</b> [47]	1977	29020	101 y 102	1:8.300
<b>SAV415-F04</b> [48]	1998	8788	074-075-076	1:20.500
<b>C 2717</b> [49]	2004	39297B	127 y 128	1:20.300

**Tabla 1. Fotografías aéreas del Humedal La Conejera.**

Plancha	Escala	Coordenadas X	Coordenadas Y	Año
<b>E-18</b> [50]	1:2.000	118.000	95.000	1981
<b>E-19</b> [51]	1:2.000	118.000	97.000	1981
<b>E-28</b> [52]	1:2.000	117.000	95.500	1981
<b>E-29</b> [53]	1:2.000	117.000	97.000	1981
	1:10.000	1.015.000	992.500	1989

**Tabla 2. Planchas Humedal La Conejera.**

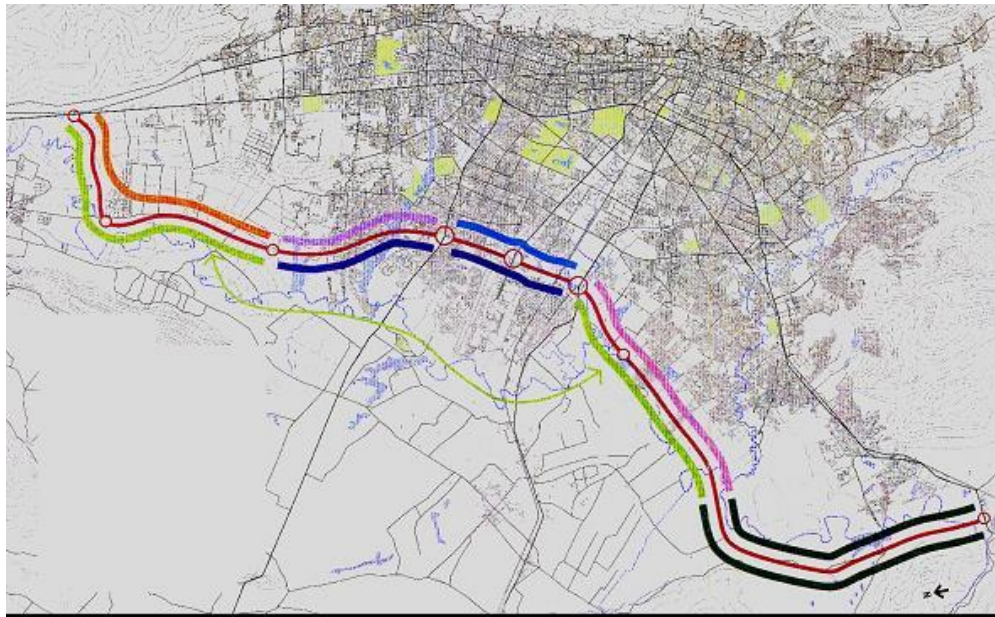
Se realizaron cinco visitas al humedal en las cuales se observaron las características del ecosistema a nivel biofísico y social. Se observó la presencia de visitantes al área y se identificaron las principales actividades que allí realizan.

Una vez recolectada la información, se organizaron los datos recolectados y se clasificaron por categorías para facilitar su análisis. Finalmente, se diseñó un documento base que puede ser útil para empresas, consorcios, corporaciones y otras instituciones que diseñen o construyan obras de infraestructura vial; que brinde herramientas aplicables conducentes a la reducción de impactos ambientales, por obras de infraestructura vial, sobre los humedales urbanos de planicie.



### 3. AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE

En 1961 se planteó el proyecto de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO), como un componente importante en el ordenamiento regional urbano para mejorar la movilidad y desarrollo de la ciudad. En el Plan de Ordenamiento Logístico del Plan Maestro de Movilidad el proyecto ALO se establece como un corredor especializado que busca mejorar las facilidades de acceso y circulación longitudinal de camiones en la ciudad de Bogotá y como corredor para la futura distribución de combustibles hacia algunos municipios como Cachipay, La Calera y Cáqueza. Como se puede observar en la **figura 2**, con una longitud total de 49,3 km, este proyecto une la vía Girardot-Bogotá en la Autopista Sur en Chusacá con la vía Bogotá- Tunja, Autopista Norte en cercanías del Club Deportivo Torca [28].



**Figura 2. Avenida Longitudinal de Occidente.** Trazado proyectado, dividido en tramos [28]

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ley de inversiones 1994-1998 se asignaron partidas para la realización de este proyecto mediante contratos de concesión y según el Acuerdo 13/1998 del Concejo de Santa fe de Bogotá, se adoptó el trazado de la ALO y se dispuso de su ejecución, operación y mantenimiento por el sistema de concesión [29].

A finales de 1999, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) inició la ejecución del proyecto con la celebración del contrato de Asesoría para la Estructuración Financiera, Legal y Técnica del proyecto, con la Unión Temporal Ingetec S.A, Louis Berguer, Chemás Asesores Ltda y Correval S.A (UTEA). El contrato incluía la revisión de la estimación de la demanda de la avenida, obtenida en un estudio anterior, por el Consorcio Estudios Técnicos - Parsons Brinckerhoff International y Cal & Mayor, el cual fue la base con la cual el IDU definió la viabilidad del proyecto de la avenida por el sistema de concesión [36].

En el tercer tramo, la ALO cruzará el Humedal La Conejera. La propuesta que se tiene hasta el momento para minimizar el impacto sobre el ecosistema es la construcción de un puente vehicular, como se observa en las **figuras 3 y 4** .



**Figura 3. Figuración sobre fotografía aérea.** En el tercer tramo, la ALO cruzará el Humedal La Conejera a través de un puente vehicular [28]

En la actualidad, el proyecto ALO ya cuenta con una licencia ambiental para todo el trazado expedida por la CAR [28]; pese a que seguramente afectará las condiciones naturales del Humedal La Conejera, debido al intenso tránsito de vehículos y la fragmentación del ecosistema, entre otros aspectos. Un informe de la Contraloría Distrital expedido en Septiembre 21 de 2007 [37] expresa su preocupación por el impacto ambiental de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO): “Se pudo constatar que el proyecto atraviesa el Humedal Juan Amarillo- Tibabuyes afectando directamente la zona denominada la Chucua Corinto, una de las más importantes no solo por su diversidad biológica, sino por ser la de mayor relevancia ecológica. Este mismo panorama, pero en proporciones muchísimo más graves, se vislumbra en el sector de La Conejera y el Santuario de flora y fauna denominado Bosque Las Mercedes, pues la vía fragmentaría en dos porciones estos ecosistemas”.



**Figura 4. Trazado sobre fotografía aérea.** En el tercer tramo, la ALO cruzará el Humedal La Conejera a través de un puente vehicular [28]

En el Estudio de Impacto Ambiental, realizado por el Consorcio IGP-EGI-i3-SICITER para el IDU [28], se identificaron los siguientes impactos ambientales de la Avenida Longitudinal de Occidente:

- Generación de expectativas, temores e incertidumbres por parte de la población a partir del posible efecto sobre la infraestructura social y en las edificaciones
- Intranquilidad e inseguridad y generación de conflictos y expectativas durante la construcción
- Afectación del proyecto sobre los recursos naturales del medio y sobre las condiciones de vida de la población
- Conflictos con la población
- Ocurrencia de accidentes
- Interrupción del tráfico
- Incremento en el riesgo de accidentes para la población local
- Posible dispersión del tráfico de paso por las zonas no previstas para los desvíos por causa de las congestiones ocasionales.
- La afectación por restricción al acceso de campos deportivos, recreativos, y a infraestructura social
- Restricciones por el establecimiento de barreras que aíslan o sectorizan a las comunidades circundantes.
- Cambios en la visión general del área.
- Afectación alteración e interrupción a la prestación de servicios públicos y sociales que utiliza la comunidad
- Incidencia en el cambio de calidad por daños en redes
- Interrupción de acceso a instituciones que prestan servicios sociales.
- Posible generación de conflictos por afectación de la población.
- El incremento de los niveles de ruido y contaminación a lo largo del corredor vial.
- El efecto barrera del corredor vial sobre los actuales patrones de vida de las comunidades vecinas.
- Conflictos, desavenencias o falsas expectativas
- Reclamaciones por operación de la vía y su inculpación por efectos sobre viviendas y edificaciones
- Constitución de barreras que aíslan o sectorizan a las comunidades circundantes.
- La ausencia de hitos urbanos, amoblamiento, vegetación o servicios atractivos para el transeúnte.
- El exceso de elementos que impidan una clara visión general del área
- Deterioro del área por basura o inseguridad, además de la eventual contaminación visual que se genera.
- Evaluar dotación que puede propiciar situaciones de riesgo de accidentes, especialmente si están cerca de vías de paso rápido ó con mala visibilidad.

- Afectación de las antiguas calles interiores de los barrios.
- El nuevo patrón de tráfico de las vías paralelas a la Avenida en las zonas urbanas.
- El tránsito de vehículos foráneos locales
- El estímulo a nuevos corredores de actividad comercial.
- Posibilidad de excesos de velocidad por parte de los usuarios de la Avenida, con los correspondientes riesgos de accidentes y ruido al vecindario.
- Contaminación de red de drenajes de aguas lluvias
- Contaminación de humedales y cuerpos de agua
- Pérdida de suelos
- Contaminación de suelos
- Procesos erosivos
- Contaminación de suelos y agua
- Alteración del paisaje
- Contaminación de ecosistemas sensibles
- Contaminación de red de drenajes de aguas lluvias
- Contaminación de humedales
- Pérdida de cobertura vegetal
- Aportes de materia orgánica a cuerpos de agua
- Alteración de ecosistemas sensibles
- Pérdida de hábitats y nichos
- Alteración de la dinámica de los ecosistemas
- Fragmentación de los ecosistemas
- Generación de ruido
- Pérdida de hábitats para la avifauna
- Aportes de materia orgánica a cuerpos de agua
- Pérdida de hábitats y nichos
- Incremento de partículas en suspensión y gases en la atmósfera
- Incremento en los niveles de ruido diurno y nocturno

#### 4. RESULTADOS

La construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente –ALO-, sin lugar a dudas, ocasionará una grave afectación al ecosistema de humedal y a los habitantes del sector si no se modifica el trazado. Por consiguiente, se propone realizar nuevamente el estudio de impacto ambiental incluyendo más aspectos de los que ya fueron tenidos en cuenta en el estudio inicial. De igual forma se debe revisar qué tan conveniente sería reemplazar el tercer tramo de la ALO con el estipulado por la Avenida Perimetral de Cundinamarca, la cual estaría ubicada de forma paralela.

Con el propósito de verificar si realmente durante el estudio de impacto ambiental se identificaron todos los impactos y efectos generados por la construcción, operación y mantenimiento de la ALO, se repitió el ejercicio a partir de la elaboración de un diagrama de redes y una lista de chequeo; los cuales arrojaron información adicional a la encontrada en la evaluación realizada por el Consorcio IGP-EGI-i3-SICITER [28].

De acuerdo con lo anterior, la construcción de esta avenida, tal como está planteada, se opone totalmente a lo establecido por la normativa ambiental nacional y distrital, puesto que alterará los bienes y servicios ambientales del ecosistema. Todo ello, si se tiene en cuenta que la obra finalizada generará ruido, vibración y contaminación permanentes en el humedal.

Durante las visitas al área de estudio se verificó que existe una gran diversidad de fauna y flora que no se encuentran en áreas urbanas de Bogotá y que el humedal es visitado por personas de diferentes edades con fines de contemplación y educación ambiental, principalmente. Lo anterior se observa en las **figuras 5 y 6**.



**Figura 5. Avifauna acuática.** En los espejos de agua es sencillo encontrar aves acuáticas propias de humedales como esta tinguá de pico amarillo.



**Figura 6. Visitantes en el humedal.** Sobre un sector del cuerpo de agua existe un puente rústico que hace parte del sendero establecido para las actividades de educación ambiental y que los visitantes utilizan regularmente durante sus recorridos.

Concluidos los análisis realizados (revisión bibliográfica y cartográfica y elaboración de diagramas de redes) se elaboró una cartilla que contiene información útil para tener en cuenta antes de diseñar los proyectos de infraestructura vial.

Esta cartilla, denominada “Guía para Reducir el Impacto Ambiental de Obras de Infraestructura Vial sobre Elementos de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá”, contenida en el **anexo 2**, busca proveer a las personas encargadas de diseñar los proyectos de infraestructura, de unas herramientas que faciliten la planeación adecuada de las obras de tal manera que se puedan evitar los impactos ambientales.

La cartilla contiene definiciones y normativa relevantes, partiendo del concepto “ambiente” que incluye a los seres humanos, pasando por las medidas de corrección, compensación y mitigación, hasta finalizar con las categorías en las que se encuentran catalogados los proyectos de infraestructura dependiendo del grado de impacto ambiental que ocasionan.

Además incluye un estudio de caso en el que se aborda la problemática del proyecto ALO sobre el Humedal La Conejera y se propone la metodología de diagramas de redes para realizar la identificación de impactos y efectos ambientales desde la etapa de planeación del proyecto.

Al final del documento se presentan recomendaciones para los planeadores y una reflexión que invita a los lectores realizar un análisis de la situación ambiental en Colombia y del manejo que actualmente se da a las áreas naturales. Por último, se muestra un listado de varios documentos sugeridos para profundizar en el tema.



## 5. DISCUSIÓN

El deterioro de los diferentes ecosistemas ha venido aumentando año tras año en todo el país, producto de acciones antrópicas que han ocasionado contaminación hídrica y del suelo, alteración de la composición florística y faunística y cambios en los períodos microclimáticos, entre otros; generando un problema que adquiere con el tiempo mayores dimensiones<sup>1</sup>.

Por ello, resulta evidente la necesidad de prevenir las afectaciones a los humedales que sobreviven en Bogotá; no sólo por ser componentes de la Estructura Ecológica Principal y por estar protegidos por la ley, sino por todas las funciones que estos sensibles ecosistemas cumplen. Para ello se debe realizar un manejo especial que comience por evitar las afectaciones externas como los vertimientos de aguas residuales y residuos sólidos, el ingreso de animales ferales y de pastoreo y, por supuesto, los perjuicios ocasionados por el desarrollo de obras de infraestructura urbana [7].

En cuanto al manejo técnico y sostenible para mantener la biota del humedal es necesario realizar actividades de revegetalización con especies nativas, previa caracterización del sitio destinado para la plantación y análisis de variables ambientales físico-bióticas, y realizar el mantenimiento necesario para garantizar su supervivencia a largo plazo. También se deberán diseñar programas ecoturísticos y de educación ambiental que incluyan a la comunidad y que propendan por la conservación del ecosistema. En forma simultánea deben realizarse estudios de calidad de hábitat y análisis de viabilidad de las poblaciones de plantas y animales endémicos y migratorios, con el propósito de garantizar su supervivencia [17].

Para esto se deben desarrollar estrategias que generen apropiación de los espacios públicos como escenarios de educación ambiental así como promover y regular

---

<sup>1</sup> Hunter, Jr. (2002) hace referencia a la fragmentación de los ecosistemas, como uno de los problemas más comunes en la actualidad. Debido a los procesos antrópicos las coberturas naturales se van reduciendo más, por lo tanto los hábitats para la fauna son cada vez más escasos [38].

actividades de ecoturismo que permitan a los ciudadanos el reconocimiento y valoración de los escenarios naturales inmersos en la ciudad; fomentando el interés por la participación en torno a la toma de decisiones con relación al ambiente. De esta manera, se logrará posicionar a Bogotá como una ciudad sostenible que valora, protege y aprovecha los recursos naturales de la región; dando cumplimiento a la Política Distrital de Educación Ambiental (Decreto 617 de 2007) [38].

Teniendo en cuenta que el desarrollo es algo que no se puede detener, es indispensable realizar una planeación adecuada de todos los proyectos abordando los aspectos bióticos, físicos y socioeconómicos que aporten información relevante para que las obras no alteren el equilibrio ni los beneficios de los ecosistemas ubicados en la ciudad. Para lograrlo se debe conocer a fondo la dinámica de los humedales y su relación con la comunidad; además de los bienes y servicios que estos ecosistemas, a pesar de estar severamente degradados, aún ofrecen.

Por consiguiente, dentro de las fases de los proyectos de infraestructura urbana en Bogotá debe incluirse un análisis riguroso de la relación de la obra a ejecutar con cada uno de los componentes de la EEP; conformando el equipo de expertos desde la fase de *Prefactibilidad*, durante la cual se realizan los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como una evaluación de la línea base y de las posibles afectaciones al ambiente con ocasión de las distintas alternativas.

Una vez elegida la mejor alternativa o, más bien, la que aparentemente causará menos efectos negativos al ambiente, se podrá continuar con la etapa de *Diseños*. En esta etapa es de vital importancia realizar un EIA riguroso en el que se identifiquen aspectos, impactos y efectos ambientales a corto, mediano y largo plazo; los cuales deberán mostrarse interrelacionados en uno o varios diagramas de redes con el propósito de identificar y establecer puntos de control. De esta manera podrán tomarse decisiones definitivas respecto al proyecto; que pueden ir desde el cambio del diseño y los materiales, hasta la cancelación del proyecto y búsqueda de nuevas alternativas.

En este sentido, la planeación ambiental debe ser un procedimiento realizado a conciencia, que garantice la calidad de vida de la población humana sin afectar la de los animales y las plantas; pese a las intervenciones para realizar actividades socioeconómicas de infraestructura, propias del desarrollo.

Los EIA que se realizan en la actualidad plantean una serie de medidas de mitigación y compensación; las cuales, en el caso de la afectación a los humedales, no deben ser necesarias si la planeación es adecuada y si se realiza con el propósito de prevenir, antes que de corregir. Además, debe tenerse en cuenta que no siempre lo que se ve bonito es lo más adecuado. Por ejemplo, un puente, una cicloruta o un sendero perimetral a un humedal pueden hacerlo lucir más atractivo para algunos; no obstante, las alteraciones a la dinámica del ecosistema pueden resultar desfavorables a largo plazo.

Además, siempre debe realizarse un trabajo articulado entre la ciudad y la región, para evitar la construcción de obras innecesarias. En el caso de la ALO, por ejemplo, existe otro proyecto similar denominado Avenida Perimetral de Cundinamarca, que perfectamente puede cubrir la demanda vehicular (24.000 vehículos de carga) para lo cual se construirá la ALO. Además, la perimetral es más viable y generaría menos afectación en términos ambientales, puesto que aprovecharía el corredor vial que ya existe entre Chía, Cajicá, Cota, Siberia, Funza y Mosquera, y no entraría en contacto alguno con el Humedal La Conejera [40].

Si se decide continuar con la ejecución del proyecto planteado, debido a que se consideró que no generará afectación a los ecosistemas estratégicos de humedal, durante la *Construcción* no debe omitirse el Programa de Implementación de Manejo Ambiental (PIPMA); puesto que este tipo de proyectos siempre generan afectación al ambiente por generación de residuos sólidos y líquidos, partículas en suspensión y ruido, entre otros.

En caso tal que definitivamente los intereses de alguna de las partes resulten más fuertes que el bienestar de los ecosistemas, sería un buen ejercicio realizar

seguimiento a los impactos después de terminada la obra. Por ejemplo, una medida propuesta por el IDU (2000) es el traslado de vegetación. Ante esto, que para muchos resulta bastante coherente, surgen preguntas como: ¿cuál es el porcentaje de plantas trasladadas que sobrevive?, ¿las plantas que sobreviven continúan cumpliendo su nicho ecológico en el nuevo lugar?, ¿qué pasará con las plantas que no sobreviven y con todos los organismos que dependían de ellas?, ¿los árboles de reemplazo, recién plantados, serán suficientes para compensar el daño?

No hay que olvidar que el Plan de Gestión Ambiental de Bogotá 2001-2009 [41] incluye a los humedales urbanos y periurbanos de Bogotá como ecosistemas estratégicos, que deben ser protegidos y recuperados, no transformados ni deteriorados. Además menciona que se debe mantener la conectividad de los procesos ecológicos esenciales y conservar la biodiversidad en cuanto a especies, comunidades bióticas, ecosistemas y paisajes.

La Política de Humedales del Distrito Capital [42] busca orientar y promover el uso público de los valores, atributos, funciones y diversidad biológica de los humedales atendiendo las prioridades de conservación y recuperación. En este sentido, la construcción del tramo de la ALO que fragmentará el Humedal La Conejera y que, por consiguiente, alterará los bienes y servicios que ofrece el ecosistema a las personas, no es un proyecto que resulte plausible.

Es vital que la comunidad cambie la percepción que maneja frente a los humedales en general; se debe pensar desde el colectivo, no desde lo particular. El proceso de saneamiento ambiental permite generar un nuevo esquema dentro del paradigma de sostenibilidad ambiental de las ciudades del nuevo siglo, por lo tanto hay que maximizarlo desarrollando acciones de recuperación y restauración de los humedales, con mecanismos de apropiación del espacio público que faciliten su goce por parte de la sociedad y que los conviertan en espacios de entendimiento, recreación pasiva, educación ambiental urbana y en centros de conservación e investigación de la biodiversidad; mientras que cumplen su función hidrológica como importantes reguladores de las crecientes invernales [6]. Como parte de los mecanismos de

conservación y recuperación de humedales, además de los nombrados anteriormente, se debe garantizar que a estos sistemas lleguen únicamente aguas libres de residuos sólidos y químicos para mantener un mínimo volumen de agua limpia; además de dar un tratamiento a las conexiones erradas [39].

Teniendo en cuenta la afectación al ecosistema, resulta necesario diseñar y manejar obras de regulación hídrica que garanticen una irrigación en cantidad, calidad y periodicidad acordes con el funcionamiento de los componentes acuáticos del humedal, especialmente, con las comunidades de vegetación. De acuerdo con los balances hídricos preliminares que se han calculado en diversos estudios adelantados por la EAAB, en la mayoría de los humedales se ha encontrado que dichos balances han sido drásticamente afectados por los canales de conducción que los atraviesan; los cuales han sido construidos y mantenidos para garantizar el flujo rápido de aguas y para evitar el ingreso constante de aguas negras o grises al humedal o para que estas solo ingresen en los periodos de aguas lluvias altas, de tal manera que la mayor dilución tenga un impacto menos severo en la colmatación del cuerpo mismo del humedal [17].

## 6. RECOMENDACIONES

Es indispensable que se formule un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para todos los humedales que hacen parte del Sistema de Áreas Protegidas, incluyendo La Conejera, atendiendo a lo establecido en el artículo 83 del Decreto 190 de 2004: *“Cada una de las áreas declaradas por el Distrito Capital como parte del Sistema de Áreas Protegidas contará con un Plan de Manejo Ambiental que requerirá aprobación por parte de la autoridad ambiental competente. Este contendrá las acciones que propendan por el mantenimiento y/o restauración de los elementos naturales y procesos ecológicos esenciales del territorio, y determinará las posibilidades y condiciones para su disfrute colectivo.”* Un PMA es una herramienta que permite administrar y manejar adecuadamente un área protegida, dar prioridades a las acciones que deben desarrollarse a corto, mediano y largo plazo teniendo en cuenta las características biofísicas y servicios ambientales propios del lugar [39].

Antes de realizar los diseños de las obras de infraestructura vial, debe efectuarse una revisión exhaustiva de la normativa ambiental vigente y del estado del arte respecto a los ecosistemas urbanos. Debe partirse la Constitución Nacional [32], la cual en su artículo 79 afirma que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” y en su artículo 8 menciona la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. Sumado a lo anterior, y como ya se ha mencionado en el presente documento, el Humedal La Conejera tiene categoría de Reserva Natural; por lo cual debe velarse por su conservación. La necesidad de incluir a los humedales del altiplano cundiboyacense dentro de las áreas prioritarias para la conservación biológica en Colombia es algo que ya se ha propuesto en investigaciones de mayor envergadura [43].

Hasta la fecha el Distrito Capital no tiene un plan a largo plazo que garantice la administración de los humedales de manera integral como área protegida y tampoco se tiene evidencia de un presupuesto específico que garantice la administración de los Parques Distritales Ecológicos de Humedal hacia un futuro. La falta de estas consideraciones puede concluir en la desaparición de estos ecosistemas [39].

A pesar de la existencia de guías de manejo ambiental, la afectación a los ecosistemas debido a obras de infraestructura urbana resulta inminente si no se tienen en cuenta medidas preventivas específicas desde que surge por primera vez el proyecto y si no se analiza el tipo de ecosistema a intervenir. Para el caso de la ALO, por ejemplo, debe tenerse en cuenta que el manejo tradicional de la avifauna y de la flora frente a obras de infraestructura sugerido por el IDU [44] no es el mismo en un humedal, que en un bosque o en un parque urbano. Lo anterior, debido a que el tipo de vegetación y su organización, así como el hábitat de los animales, varían sustancialmente de un ecosistema a otro.

Es de gran importancia que durante la planeación y desarrollo de un megaproyecto como la ALO, que ha sido abordado por aproximadamente 50 años, se tengan en cuenta las modificaciones en la legislación que se han realizado durante este tiempo; y su posterior acoplamiento a estas. En el caso del Humedal La Conejera, posterior al planteamiento del proyecto el ecosistema fue incluido como elemento de la EEP y le fue otorgada la categoría de Reserva Natural. Sin embargo, y pese a la protección que requiere según esta categoría, el proyecto aun contempla la construcción del puente sobre este ecosistema.

Una buena forma de garantizar la permanencia de estos ecosistemas a largo plazo es educando a la comunidad desde la primera infancia generando sentido de pertenencia por los humedales. Si se logra que estos ecosistemas sean reconocidos como espacios únicos dentro de la ciudad fundamentales para la educación, la contemplación y la recreación pasiva, la comunidad sentirá la necesidad de utilizarlos y, por consiguiente, de contribuir a su conservación.

Es necesario que el Distrito asigne mayor cantidad de recursos para completar el cerramiento y mejorar la vigilancia del Humedal La Conejera con el propósito de garantizar la seguridad de los visitantes y, de esta manera, fomentar su uso adecuado.

Con el trabajo asociado entre la comunidad y diferentes organizaciones, se podrá llevar a cabo la apropiación del espacio conformado por el humedal, adquiriendo un sentido de identidad frente al territorio; significando esto gestiones de vigilancia, mantenimiento, acción participativa por parte de la comunidad y monitoreo. Siguiendo este orden de ideas, los humedales permitirán diferentes usos como conservación biológica, investigación científica, educación ambiental y recreación pasiva, entre otros.

Por su alto valor en cuanto a oferta ambiental y potencial biológico, estos ecosistemas deben ser objeto de intervención controlada, especialmente en aspectos como la recreación pasiva, la educación y la investigación; incluyendo planes de manejo ambiental. Las diferentes percepciones que se tienen frente a este espacio, desde las diferentes ramas del conocimiento deben siempre buscar su conservación.

Otro aspecto para tener presente con la existencia de la ALO, es que se debe pensar en una evaluación espacio-temporal de la ocupación humana y de la transformación del suelo como componente del paisaje. Las acciones que se tomen con relación a los puntos expuestos, deben ser pensadas de manera puntual y a corto plazo; no se debe olvidar tener en cuenta la legislación ambiental y el concepto de desarrollo sostenible, como marco para garantizar que las afectaciones dentro del humedal sean mitigables de alguna manera.



## BIBLIOGRAFÍA

1. **RAMSAR.** 2009. The Ramsar Convention on Wetlands. En: <[http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp?zn=ramsar&cp=1\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp?zn=ramsar&cp=1_4000_2__)> [Consulta: diciembre 2009].
2. **RAMSAR.** 2001. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su Conservación y Uso Racional. En: <[www.ramsar.org/wurc\\_policy\\_colombia\\_inland.htm](http://www.ramsar.org/wurc_policy_colombia_inland.htm)> [Consulta: noviembre 2009].
3. **Ponce de León, G.** 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Lineamientos Generales para la Restauración de Humedales en Colombia. Pág 25.
4. **Moreno, V.; García, J. & Villalba, J..** Sin año. Descripción general de los humedales de Bogotá, D.C. Sociedad Geográfica de Colombia. Academia de Ciencias Geográficas.
5. **Secretaría Distrital de Ambiente-SDA.** Sin año. Humedales del Distrito Capital. En: <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/resultados.p>. [Consulta: Mayo 2010]
6. **DAMA.** 2000. Historia de los humedales de Bogotá con énfasis en cinco de ellos. Colombia: DAMA. 107p.
7. **DAMA.** 2006. Protocolo de Restauración y Rehabilitación Ecológica de Humedales Urbanos de Bogotá, D.C. Colombia: 266p.
8. **Alcaldía Mayor de Bogotá- SDA.** 2009. Noticias: Con rehabilitación ecológica, Distrito mitiga problemática ambiental de La Conejera. Bogotá, Colombia.
9. **EAAB.** Sin año. Flash Humedal La Conejera. En: <<http://www.acueducto.com.co/wpsv5/wps/html/html/ambiental/humedales/swf/conejera.swf>> [Consulta: noviembre 2009]
10. **RedBogotá.com.** 2008. Humedal La Conejera. En: <<http://www.redbogota.com/endatos/0100/0110/0112-hidro/0112147.htm>>. [Consulta: diciembre 2009]
11. **IAVH.** 2000. Libro Rojo de Aves de Colombia – Fichas.

12. **Secretaría Distrital de Ambiente.** Sin año. Humedales. En: <<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/decide.php?patron=03.1317>> [Consulta: Marzo 2010]
13. **Alcaldía Mayor de Bogotá - DAPD.** 2000. Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá: Decreto número 619 de 2000. Alcaldía Mayor de Bogotá, DAPD. Colombia. 344 p.
14. **Hidromecánicas.** 1998. Estudio Socioeconómico y Ambiental, Evaluación de Alternativas del Cruce Sobre el Humedal de la Conejera. Hidromecánicas. Colombia. 138p.
15. **Anónimo.** 2007. Humedales. En: <<http://bogowiki.org/humedales>> [Consulta: agosto de 2009]
16. **EcoFueguina.** 2002. Humedales. En: <<http://www.ecofueguina.com.ar/humedales.htm>> [Consulta: septiembre de 2009]
17. **Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. - SDA.** 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos.
18. **Aguirre, A. y M. Pinto.** 2006. **Asociatividad, Capital Social y Redes Sociales.** En: <<http://www.revistamad.uchile.cl/15/aguirre.pdf>> [Consulta: junio de 2009]
19. **A.B.O.** 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, Guía de Campo. ABO, CAR. Colombia. 276p
20. **Universidad de los Andes.** 2009. Investigación de variables de tasa asociadas al comportamiento de calidad de agua en humedales naturales y Sistemas de indicadores y estudios geoelectrónicos de humedales urbanos en Bogotá: Informe Final. Colombia.
21. **Andrade, M. y H. Benítez.** 2005. Los Humedales de la Sabana de Bogotá : Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo. En: <[http://aicas.humboldt.org.co/downloads/AICAS\\_Sabana\\_de\\_Bogota.pdf](http://aicas.humboldt.org.co/downloads/AICAS_Sabana_de_Bogota.pdf)>. [Consulta: marzo de 2009]
22. **Otero-Durán, I.** 2002. Hábitat Funcional de la Focha Americana (*Fulica americana colombiana*) en un Humedal de la Sabana de Bogotá. Trabajo de Grado. Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. 47p.

23. **Alcaldía Mayor de Bogotá.** 2009. El humedal la Conejera entra en cintura con la 'rehabilitación ecológica'. Colombia. En:  
 <[http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x\\_frame\\_detalle.php?id=36011](http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x_frame_detalle.php?id=36011)> [Consulta: noviembre 2009].
24. **Santos, M.** 2000. *Metamorfosis del espacio habitado*. Oikos-Tau. Barcelona.
25. **Corredor, P.** 2006. Diagnóstico Ambiental entre la Cuenca Alta del Río Bogotá y el Municipio de Villapinzón. Trabajo de grado: Geografía. Universidad Nacional de Colombia.
26. **Van Der Hammen.** 1998. Plan Ambiental de la Cuenca Alta del Rio Bogota. Analisis y Orientaciones para el Ordenamiento Territorial. CAR. Corporacion Autonoma Regional de Cundinamarca.
27. **EAAB.** 2009. Plano Ortofotogramétrico del Humedal La Conejera escala 1:5.902.
28. **IDU.** 2000. Informe final Proyecto Avenida Longitudinal de Occidente, Contrato 888-99. 102p.
29. **Conpes 3433.** 2006. Construcción y mantenimiento Avenida Longitudinal de Occidente -ALO- Sector Río Bogotá-Chusacá.
30. **Concejo Distrital de Santa Fe de Bogotá, D.C.** 1994. Acuerdo 19 de 1994. 30
31. **Concejo Distrital de Santa Fe de Bogotá, D.C.** 1994. Acuerdo 19 de 1996. 31
32. **Colombia. Asamblea Nacional Constituyente.** 1991. Constitución Política Nacional de 1991. 32
33. **Congreso Nacional.** 1993. Ley 99 de 1993. 33
34. **Alcaldía Mayor de Bogotá - DAPD.** 2004. Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá: Decreto número 190 de 2004. Alcaldía Mayor de Bogotá, DAPD. Colombia. 521 p.
35. **Cámara Colombiana de la Infraestructura.** 2007. Seguimiento a los Proyectos de Infraestructura. Colombia. 36p. En:  
 <<http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/PRESENTACION%20JD%20Dic%2007.ppt.pdf>> [Consulta: Mayo 2010]
36. **Contraloría de Bogota D.C.** 2007. Contraloría Distrital preocupada por impacto ambiental de la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO).

37. **Alcaldía Mayor de Bogotá - SDA.** 2007. Política Pública Distrital de Educación Ambiental. Decreto Distrital 617 de 2007. Alcaldía Mayor de Bogotá, SDA. Colombia. 75 p
38. **Hunter Jr., M. L.** 2002. Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell Science, Malden, Massachusetts, U.S.A.
39. **Contraloría de Bogotá.** 2007. Informe de Auditoría Gubernamental con Enfoque Integral Modalidad Especial a la Gestión Ambiental Desarrollada por la Administración Distrital en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal. Colombia. 58 p.
40. **El Tiempo.** 2008. Tensión entre Bogotá y Cundinamarca por proyecto que perjudicaría Avenida Longitudinal de Occidente. En: <<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4139917>>. [Consulta: diciembre 2009]
41. **Alcaldía Mayor de Bogotá - DAMA.** 2002. Plan Maestro de Gestión Ambiental 2001-2009. Alcaldía Mayor de Bogotá, DAMA. Colombia. 210 p.
42. **Alcaldía Mayor de Bogotá - DAMA.** 2006. Política de Humedales del Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá, DAMA. Colombia. 120 p.
43. **Fandiño, M. y van Wingarden, W.** Prioridades de Conservación Biológica para Colombia. Colombia: Grupo ARCO. 2005. 186p.
44. **IDU.** 2005. Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C. 205 p.
45. **IGAC.** 1973. Fotografía Aérea No. 26462.
46. **IGAC.** 1977. Fotografía Aérea No. 29022.
47. **IGAC.** 1977. Fotografía Aérea No. 29020.
48. **IGAC.** 1998. Fotografía Aérea No. 8788.
49. **IGAC.** 2004. Fotografía Aérea No. 39297B.
50. **IGAC.** 1981. Plancha No. E-18.
51. **IGAC.** 1981. Plancha No. E-19.

52. **IGAC**. 1981. Plancha No. E-28.

53. **IGAC**. 1989. Plancha No. E-29.

# ***ANEXOS***

## **ANEXO 1**

### **Normativa nacional ambiental relevante**

Con el propósito de abordar el tema de la problemática ambiental actual generada como consecuencia del desarrollo urbano en la ciudad de Bogotá, es indispensable conocer la legislación relacionada con el tema. Partiendo de la Constitución Nacional de 1991, que consigna el derecho de todos los colombianos a un ambiente sano, se desprenden una serie de normas que buscan salvaguardar los recursos naturales del país.

La vasta normativa ambiental colombiana aborda temas importantes como la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad e incluye políticas que propenden por la conservación de los ecosistemas estratégicos. Para aplicarla de una manera adecuada, es necesario conocerla y comprenderla; lo cual requiere la revisión exhaustiva en diversas fuentes de información.

Diferentes acuerdos, decretos y resoluciones, que pueden ser de carácter regional o nacional, se convierten así en la herramienta más importante para abogar por la conservación de los recursos naturales de la nación.

Cabe anotar que la normativa sufre modificaciones a través del tiempo y que, por consiguiente, debe tenerse en cuenta si se le han realizado modificaciones y derogaciones que afecten su aplicación en la actualidad. Por consiguiente, para el propósito de este estudio se recopiló normativa relevante desde la década de los sesenta, época en la que se realizó el proyecto ALO, y la más relevante se incluyó en la siguiente tabla:

Constitución Política de Colombia 1991	Por la cual se establecen los principios, derechos y deberes de los colombianos y del Estado.
Acuerdo 19 de 1994	Por el cual se declaran como reservas ambientales naturales los Humedales del Distrito Capital
Acuerdo 19 de 1996	Por el cual se incluye el Humedal la Conejera dentro del Sistema Distrital de Áreas Protegidas
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 190 de 2004 (POT de Bogotá)	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 de 2000 y 469 de 2003
Ley 99 de 1993	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones
Ley 165 de 1994	Por la cual se establece el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.
Ley 357 de 1997	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
Resolución 196 de 2006	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
Decreto 318 de 1992	Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Físico de la Zona Suburbana de Transición del Borde Norte de la ciudad de Santa fe de Bogotá D.C., se establecen normas urbanísticas y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 38 de 1961	Por el cual se incluye por primera vez la Avenida Longitudinal ALO, dentro del plan piloto del Distrito Especial de Bogotá.
Decreto 179 de 1974	Por el cual se adopta el Plan General de Desarrollo Integral para el Distrito Especial de Bogotá, se le definió como una vía tipo V-0 y se planteó con mayor precisión su trazado.
Acuerdo 2 de 1980	Por el cual se adopta el Plan Vial del Distrito Especial de Bogotá. Modificación del nombre Avenida Longitudinal de Occidente por Avenida Cundinamarca.
Plan de Desarrollo "Bogotá Positiva, Gobierno de la Ciudad." 2008 – 2012	Se tiene contemplada la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente, entre el Río Bogotá y la Avenida Centenario (Calle 13).



... Anexo 1, continuación

Decreto 316 de 1992	Por el cual se integra el corredor de la ALO a la Avenida Paseo de los Libertadores.
Acuerdo 13 de 1998	Por el cual se adoptó el trazado de la Avenida Longitudinal de Occidente y se dispuso su ejecución, operación, mantenimiento y por el sistema de concesión. Según Art 5. La administración distrital, una vez aprobado el trazado de la ALO procederá a la adquisición de los predios que sean necesarios para la construcción de la vía de acuerdo con las normas vigentes.
Resolución 1400 de 1999, modificada por las Resoluciones 1194 de 1999 y 1700 de 2001 de la CAR.	Por la cual se otorga Licencia Ambiental Única al proyecto ALO.
CONPES 3185 de julio 31 de 2002	Recomienda al Gobierno Nacional apoyar al Distrito para adelantar el proyecto ALO.
Ley 812 de 2003	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario" contempla el apoyo de la Nación a la construcción de la ALO mediante el sistema de concesión para la salida del sur de Bogotá
Decreto 3787 del Diciembre de 2003	Presupuesto General de la Nación para la vigencia 2004, Artículo 65: "El Gobierno Nacional, conforme al compromiso adquirido con el Distrito Capital de Bogotá D.C., para la financiación de la Avenida Longitudinal de Occidente, expedirá las vigencias futuras correspondientes que permitan la continuidad de la obra."
Decreto 190 de junio de 2004	El proyecto ALO (Avenida longitudinal de Occidente) desde Chusacá hasta la Calle 13 se encuentra incluido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) en el listado de obras a ejecutar en el corto plazo (2004-2007) del Artículo 70 - Subsistema de Integración Ciudad Región .
Plan de Desarrollo "Bogotá Sin Indiferencia, un compromiso social contra la pobreza y la exclusión" 2004 - 2008	Debido a la importancia del proyecto para la ciudad y la región, este tramo de la ALO fue incluido en el Eje - Urbano Regional, Política – "Ciudad – Región", Programa - "Región Integrada para el Desarrollo".

## **ANEXO 2**

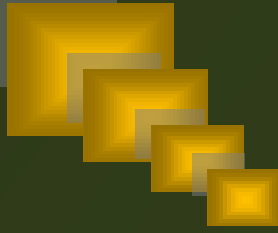
### **Cartilla**

La cartilla, denominada “Guía para Reducir el Impacto Ambiental de Obras de Infraestructura Vial sobre Elementos de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá”, aporta herramientas útiles para la planeación adecuada de las obras de infraestructura, con miras a evitar los impactos ambientales que de éstas puedan derivarse.

Escrita de una manera sucinta y empleando lenguaje sencillo, la cartilla es asequible para todo público y ofrece una fácil lectura y entendimiento a los profesionales de diversas áreas del conocimiento que se encuentren vinculados a la formulación e implementación de proyectos de infraestructura.

Los ejemplos que incluye permiten al lector un mayor entendimiento de las metodologías a utilizar, logrando que éstas sean fácilmente aplicables a otros proyectos de infraestructura similares. Los cuestionamientos sugeridos posibilitan tener una visión crítica de los proyectos desde su etapa inicial logrando así la identificación de aspectos negativos que se pueden prevenir a tiempo; evitando la necesidad de implementar medidas de compensación más adelante.

Por último, la cartilla menciona una serie de documentos y sitios web que pueden ser consultados para profundizar en los temas abordados.



# **Guía para Reducir el Impacto Ambiental de Obras de Infraestructura Vial sobre Elementos de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá**

**IVONNE OTERO-DURÁN  
DIANA CAROLINA ANGULO RIVERA  
PAOLA ELISA CORREDOR  
FRANCIA MILENA ZULUAGA**

*“...sólo un cambio profundo en nuestro modelo de desarrollo, en nuestras prácticas y representaciones que cuestione instituciones tan acendradas pero tan radicalmente depredadoras como la propiedad y el mercado, podrá generar un futuro de felicidad y convivencia para los seres humanos y para el medio que asegura y explica su existencia”.*

*María Mercedes Maldonado.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Se entiende que el ambiente está conformado por las interrelaciones entre el componente biofísico y el componente social, que generan diferentes formas de aprehensión del entorno; lo cual se ve reflejado en su uso. En este orden de ideas, es necesario tener en cuenta que el desarrollo está ligado a las dinámicas ambientales, lo cual permite comprender la problemática ambiental y, de esta manera, definir estrategias que conduzcan a un desarrollo sostenible.

Todo lo anterior coincide con lo que afirma González (1995) al mencionar que en los análisis sobre el territorio se debe considerar al hombre y a sus actividades como parte constitutiva de los ecosistemas en los que está presente, debido a que la estructura espacial y los procesos que allí tienen lugar de alguna manera son afectados y transformados por dichas actividades. “En la base de esta concepción, está el romper con los dualismos hombre-naturaleza y sistema ecológico-sistema socioeconómico y pensar más bien en términos de sus facies de interacción en la conformación de los diferentes niveles de transformación de la organización espacial” (González, 1995). La visión de conjunto de territorio y la comprensión de las estructuras espaciales y las dinámicas de funcionamiento que las determinan, tienen como fin último su aplicación en la racionalización del uso del territorio y sus recursos por parte de la sociedad.

En este sentido resulta necesario reconocer las interrelaciones de carácter biótico, las cuales ayudarán a interpretar la importancia de todos los organismos en el equilibrio ambiental; lo anterior, teniendo en cuenta que cualquier transformación, a cualquier escala, generará cambios que a corto, mediano y largo plazo afectan a cada uno de los elementos que conforman el ambiente. Con el propósito de evitar alteraciones al equilibrio del ambiente, surge la necesidad de planear adecuadamente los proyectos inherentes al desarrollo; algunos de los cuales corresponden a las obras de infraestructura vial que, en muchos casos, pueden fragmentar ecosistemas y cambiar las dinámicas ecosistémicas y socioeconómicas del entorno.

Las relaciones entre la oferta y la demanda ambiental en un ecosistema determinado se establecen a partir de aquellas que existen entre la dinámica ambiental y las actividades socio-económicas. Es así que, diversos estudios realizados alrededor del mundo demuestran que algunos de los aspectos que más generan afectación en la composición, estructura y función de los ecosistemas son la fragmentación y pérdida del hábitat (UICN, 1992; Tilman *et al.* 1994; Stratford & Stouffer, 1999) y la construcción de caminos en tierras adyacentes (Scott y Bourdages, 2000); los cuales se están presentando actualmente en diferentes sectores de Bogotá, debido a actividades como la contaminación, la construcción de avenidas, ciclorutas y senderos, y el relleno para dar paso a urbanizaciones.

## 2. DEFINICIONES RELEVANTES

**Ambiente:** Entorno en el cual opera una organización; que incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones (CEPIS).

**Aspecto ambiental:** Es cualquier elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente (CEPIS).

**Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Dec. 1220 -2005).

**Efecto ambiental:** Consecuencias positivas o negativas sobre los distintos elementos naturales, que puedan derivarse de las acciones de una entidad (PGN).

**Estructura Ecológica Principal –EEP-:** Red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas en intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible (Dec. 190/2004 –POT-).

**Estudio de impacto ambiental:** Es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley (Dec. 1220/2005).

**Fragmentación:** División de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (IAvH).

**Humedales:** "...extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (RAMSAR)

**Licencia Ambiental:** Autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada (Dec. 1220/2005)..

**Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos

negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados,, corregidos, mitigados o sustituidos (Dec. 1220/2005).

**Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad (Dec. 1220/2005).

**Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente (Dec. 1220/2005).

**Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente (Dec. 1220/2005).

**Plan de Manejo Ambiental:** Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Dec. 1220/2005).

**Proyectos Tipo A:** Proyectos que no generan impactos ambientales significativos y cuyos riesgos son controlables (IDU).

**Proyectos Tipo B:** Proyectos de impacto ambiental moderado y generadores de riesgos controlables (IDU).

**Proyectos tipo C:** Proyectos clasificados como de alto impacto ambiental por causar deterioro y/o alteración a los recursos naturales, al ambiente o al paisaje o por contener actividades de alto riesgo (IDU)

### 3. LA SITUACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ

Durante las últimas décadas, los procesos de urbanización en la ciudad de Bogotá han sido significativos ocasionando una fuerte afectación al ambiente, en especial a los ecosistemas de humedal, pese a la normativa que busca reducir los impactos ambientales generados por obras de infraestructura.

Un claro ejemplo de esto se observa en el costado occidental del antiguo municipio de Suba, donde se encuentra el humedal de La Conejera, ya que, en la actualidad, la construcción de la Avenida Longitudinal de Occidente –ALO- compromete los procesos y

funciones ecológicas propios del humedal. Lo anterior debido a que su diseño está planteado para atravesarlo de sur a norte, generando una fuerte problemática de tipo ambiental y de asentamientos humanos.

Según el Instituto de Desarrollo Urbano –IDU- (2005) “En Bogotá el desarrollo de proyectos de infraestructura tiene que realizarse dentro de un marco de actuación respetuoso del ambiente, garantizando el uso racional y sostenible de los recursos naturales renovables que intervienen...”. Sin embargo, algunos de los proyectos, como el de la ALO, no garantizan la sostenibilidad ambiental.

#### **4. LOS HUMEDALES Y LA SOCIEDAD**

A través de la historia el ser humano ha generado transformaciones en su entorno en busca de beneficio propio. Estos cambios, ejercen presión sobre los ecosistemas frágiles, situación que ocurre de forma acelerada desde los años cincuentas, siendo actualmente sometidos a una fuerte acción antrópica. En este orden de ideas el humedal es un recurso para la población, el cual tiene como función un uso que, con el tiempo, logra un mayor acceso permitiendo mayores afectaciones ambientales; las cuales ocurren cuando una acción o una actividad produce una potencialidad favorable o desfavorable en el medio. Todo ello se refleja en una ocupación y manejo que genera un cambio en la valoración del espacio como respuesta del mismo medio ante un agente externo.

Desafortunadamente, el incremento de la población exige una demanda sobre la oferta de recursos sostenibles en el entorno. Diferentes autores mencionan cómo el humedal, a través del tiempo, se convierte desde la lógica capitalista en algoritmia profana que ha venido perdiendo tanto sus dimensiones simbólicas sagradas (cosmovisión), como elementos funcionales y estructurales de sus interacciones físico-biológicas como socioeconómicas. En este proceso, este entorno presenta una necesidad de acciones participativas por parte de todos los sectores del gobierno y de la población civil, con programas de gestión, de monitoreo y seguimiento, proponiendo estrategias de conservación frente a este tipo de espacios.

#### **5. ESTUDIO DE CASO**

Un claro ejemplo del fenómeno anteriormente mencionado es el caso del proyecto de la Avenida Longitudinal de Occidente –ALO-, el cual se planteó en 1961 como un componente importante en el ordenamiento regional urbano para mejorar la movilidad y desarrollo de la ciudad de Bogotá. Con una longitud total de 49,3 km, este proyecto une la vía Girardot-Bogotá en la Autopista Sur, en Chusacá, con la vía Bogotá- Tunja, Autopista Norte en cercanías del Club Deportivo Torca (IDU, 2000). En el tercer tramo, la ALO cruzará el



Humedal La Conejera, lo cual ocasionará **fragmentación** del ecosistema, entre otros aspectos. La propuesta que se tiene hasta el momento para minimizar el impacto sobre el ecosistema es la construcción de un puente vehicular (IDU, 2000) el cual seguramente afectará las condiciones naturales del humedal debido al intenso tránsito de vehículos y a sus efectos asociados.

Los efectos se observarán principalmente en la biodiversidad del lugar ya que estudios previos han demostrado que muchas especies evitan los caminos, las carreteras y los puentes debido al ruido, a la luminosidad y clima alterados y a la reducida cobertura (Benett, 1991); lo cual reduce la viabilidad poblacional aumentando la susceptibilidad a la extinción.

### ✚ ¿Qué hacer?

Por todo lo anterior, surge la necesidad de evitar, siempre que sea posible, la afectación a los ecosistemas. Una buena manera de hacerlo es realizando un ejercicio de identificación de aspectos ambientales y, a partir de ello, inferir los impactos y los efectos ambientales de un proyecto. Desde luego, esto debe realizarse en la etapa inicial del proyecto, la *planeación*, con un equipo de expertos y con habitantes de la zona que será intervenida.

Es deseable que los expertos tengan experiencia en el tema y que, además, sean profesionales en diferentes disciplinas. Así, cada uno tendrá una percepción diferente y podrá identificar aspectos diferentes. Para el caso de las obras de infraestructura vial es necesaria la participación de biólogos, geólogos y geógrafos, ingenieros civiles y químicos y sociólogos, entre otros.

En caso tal que dentro del área estimada para el desarrollo del proyecto se identifiquen áreas sensibles o de manejo especial como lo son sitios RAMSAR, humedales, páramos, manglares, Parques Nacionales Naturales o cualquier espacio incluido dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el contratista no debe llevar a cabo algún tipo de intervención por ningún motivo; por el contrario, debe dar aviso a las autoridades competentes. Esto con el fin de establecer las siguientes medidas a tomar; ya sea la modificación en el diseño del proyecto o adquirir la licencia o autorización pertinente (INVIAS, 2007).

Si se obtiene la respectiva autorización, es obligación del contratista actuar y vigilar la ejecución del proyecto conforme a los más estrictos estándares de calidad y seguridad del proceso de construcción y control, puesto que la protección de las áreas de manejo especial ya nombradas son prioridad de la nación y en ciertos casos de interés internacional (INVIAS, 2007).

## ¿Cómo hacerlo?

Inicialmente se debe conformar un equipo de trabajo interdisciplinario en el que todos los miembros conozcan el proyecto inicial.

Luego cada profesional (o grupo de profesionales de áreas afines) trabajará en la elaboración de un diagrama de redes; en el cual se deben tener en cuenta todos los aspectos, por insignificantes que parezcan, para que el diagrama sea verdaderamente útil al momento de tomar decisiones.

El diagrama de redes es un método conceptualmente sencillo y muy útil para analizar y mostrar las complejas relaciones entre los factores ambientales, que actúan como una red, a través de la cual se propagan los efectos perturbadores de las acciones del proyecto (Oyarzún, 2008).

También conocidos como diagramas de secuencias, los diagramas de redes son aquellos métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias través de la identificación de las interrelaciones que existen entre acciones causales y los factores ambientales que reciben los impactos, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios (Canter, 1998).

Este método, aunque considerado para algunos autores como uno de los más sencillos, resulta de gran utilidad a la hora de organizar e iniciar el trabajo en equipos interdisciplinarios y permite identificar los impactos de los proyectos y las relaciones causales entre acciones e impactos. Los diagramas ofrecen la posibilidad de identificar todos los elementos que intervienen en un proceso, sin que necesariamente se expresen de manera lineal. Por consiguiente, un diagrama de redes es un método descriptivo que permite identificar cadenas de causas y efectos, facilitando el establecimiento de puntos de control.

Una vez finalizado el diagrama por cada profesional o equipo, todos los profesionales se reunirán para identificar aspectos comunes y específicos en sus diagramas y, de esta manera, establecer relaciones. Finalizado este análisis se elaborará un nuevo diagrama en el que se tengan en cuenta todos los aspectos. Sobre el diagrama definitivo se fijarán puntos de control y se tomarán las decisiones pertinentes, en lo que se refiere a la ejecución, modificación o cancelación del proyecto.

Paralelo al trabajo anteriormente mencionado, los profesionales del área social deberán realizar un trabajo con la comunidad afectada, dado que ellos tienen una percepción distinta del proyecto y una manera específica de apropiación del territorio. Una metodología recomendada es la cartografía social.

## Aspectos a tener en cuenta

1. Realmente es necesario el proyecto?
2. Existen otras alternativas? (proyectadas o no)
3. Son las características planteadas las más adecuadas para el ambiente?
4. Que actividades se van a desarrollar en la etapa de construcción y puesta en marcha del proyecto?

En el caso del proyecto ALO, se sugiere lo siguiente:

Para la **primera pregunta**, se requiere un Análisis de Movilidad donde se determine el tipo y número de vehículos que se están desplazando diariamente de sur a norte de la ciudad por el área de influencia, flujo vehicular que se estaría movilizandod diariamente evitando las dificultades de transporte en horas pico, la disminución en los tiempos de desplazamiento y cambios de movilidad entre los sitios de origen y destino de los usuarios, evaluación del incremento en la productividad, así como la dedicación de tiempo al grupo familiar. Así mismo, es importante identificar si éste proyecto de infraestructura se encuentra acorde con las necesidades de la Ciudad, y si además se encuentra vinculado al Plan de Desarrollo Vial.

La **segunda pregunta** se responderá inicialmente con la revisión de planes de desarrollo y ordenamiento territorial; ya que en algunas ocasiones existen otras obras planteadas en zonas muy cercanas que podrían cumplir la misma función (como, por ejemplo, la avenida perimetral de occidente con relación a la ALO). Igualmente, la revisión cartográfica permitirá visualizar la magnitud del proyecto sobre el territorio lo que ayudará a vislumbrar estrategias alternas (como, por ejemplo, modificar el trazado de una autopista).

Para la **tercera pregunta** vale la pena analizar si los métodos y procedimientos constructivos establecidos para el proyecto contrarrestan: 1) alteraciones del componente de suelo, por la pérdida de la capa orgánica del terreno a causa del descapote para la construcción de las vías y adecuaciones temporales; 2) la posible contaminación hídrica por eventuales derrames accidentales de aceites y sedimentos durante la construcción y operación de la vía; 3) la afectación del entorno ocasionada por el ruido generado por la maquinaria de construcción; emisiones de materiales particulados generados por el continuo tránsito vehicular tanto en la construcción como en la puesta en marcha; 4) el manejo de los residuos sólidos, su tratamiento y su disposición final; 5) los tipos de materiales que se emplearán y sus propiedades físicas y mecánicas de durabilidad, capacidad de biodegradación, calidad; y 6) zonas de permisos de extracción y disposición de materiales. Dichas actividades deben estar acordes con las condiciones ambientales del sector donde se vayan a desarrollar, formulando los programas y los frentes de acción que nos permitan prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos, definiendo las medidas de manejo a tener en cuenta.

La **cuarta pregunta** se responde haciendo un análisis de proyectos similares que se hayan desarrollado, identificando las principales actividades y sus posibles impactos, como se muestra a continuación:

- Algunas actividades desarrolladas en el proyecto:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Adecuación de vías
2	Movilización y desmovilización
3	Localización y replanteo
4	Instalaciones temporales
5	Manejo de vegetación
6	Excavación, corte y rellenos
7	Desmante y descapote
8	Excavación mecánica
9	Demolición de obras existentes
10	Rellenos o terraplenes
11	Colocación de los materiales granulares
12	Imprimación, colocación de concreto asfáltico, sellado de fisuras
13	Compactación de material común
14	Colocación de concreto
15	Concreto in situ
16	Instalación de prefabricados

- Una vez determinadas las principales actividades y procesos constructivos empleadas en el desarrollo del proyecto se pueden determinar los principales impactos que generan:

- Adecuación de vías:** Se refiere a las acciones que hay que realizar para recuperar el derecho de vía por presencia de ocupaciones ilegales entre las que se mencionan construcciones para vivienda o negocio y lavaderos de carros, entre otros, que impiden la ejecución de las obras. *Esta actividad impacta debido a la inadecuada o inoportuna información a las comunidades y autoridades locales, a las dificultades de coordinación para la reubicación y a la generación de residuos sólidos.*
- Movilización y desmovilización:** Se refiere al transporte de materiales y equipos al sitio en el que se va a desarrollar la obra, como maquinaria pesada, grúas, equipos de topografía, retroexcavadoras. *Esta actividad es susceptible de la generación de ruido, derrames, gases y peligro de accidentalidad.*
- Localización y replanteo:** Son las actividades desarrolladas por personal capacitado, donde con ayuda de equipos de precisión se ubica por medio de estacas y mojones el trazado por el cual se va a desarrollar el proyecto. *Es una actividad susceptible de tala de árboles o pérdida de cobertura vegetal por el afán de ingresar a determinado punto.*

4. **Instalación de infraestructuras temporales** para campamentos, sitios de acopio, plantas de trituración, asfalto o concreto: Esta actividad se refiere a la necesidad de localizar estructuras temporales para el desarrollo de las obras. *Es una actividad susceptible de producir impactos debido a la demanda de recursos naturales y generación de escombros. Durante la etapa de construcción estas instalaciones están susceptibles de producir impactos debido a la generación y vertimientos de las aguas residuales, generación de accidentes, de ruido, de olores, a la producción de emisiones de material particulado y gases, generación de aceites, residuos sólidos, manejo de combustible, operación de vehículos y de maquinaria y demanda de recursos naturales.*
5. **Manejo de vegetación:** Esta actividad generalmente se considera preliminar dado que la tala o traslado de la vegetación se realiza para empezar una obra; sin embargo, también es posible que durante la etapa constructiva sea necesario ejecutarla. *Esta actividad es susceptible de producir impactos debido a la disminución de la cobertura vegetal y su consecuente pérdida de hábitat de especies animales asociadas, la generación de residuos sólidos vegetales y al ruido.*
6. **Excavación y relleno:** Esta actividad tiene que ver con la necesidad de las obras de extraer materiales bien sea de fuentes aluviales o de canteras, para la ejecución de las mismas. *Es una actividad susceptible de producir impactos debido a la demanda de los recursos naturales, generación de emisiones a la atmósfera, generación de ruido, usos de explosivos, derrames, generación de sedimentos en los cuerpos de agua y ocupación del cauce.*
7. **Desmonte y descapote:** Se refiere a la remoción de la cubierta vegetal y la capa orgánica, este procedimiento es necesario para la ejecución de las obras. *Es una actividad susceptible de producir impactos debido a la generación de residuos sólidos, al arrastre de material y a la pérdida de la cobertura vegetal.*
8. **Excavaciones:** Se refiere al volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras. *Esta actividad puede producir impactos debido a la generación de escombros, emisiones de material particulado, a la operación de la maquinaria y vehículos –emisión de gases, ruido, vibraciones, vertimientos– y al uso de explosivos.*
9. **Demolición de obras existentes:** De acuerdo con los diseños, muchas veces es necesaria la demolición de algunas estructuras existentes en concreto o pavimento; por lo tanto *esta actividad genera escombros, ruido y emisiones que pueden producir impactos sobre los componentes ambientales y sociales.*

- 10. Rellenos o terraplenes:** Este trabajo consiste en la nivelación, conformación y compactación del terreno o del afirmado con material clasificado, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas. *Esta actividad es susceptible de producir impactos debido al manejo de los materiales, a la generación de residuos y a las emisiones de material particulado.*
- 11. Colocación de los materiales granulares:** Esta actividad se refiere a la conformación de los materiales granulados de diferentes especificaciones para terraplenes, sub-base y base. *Pueden generar impactos debido a las emisiones de material particulado y generación de escombros.*
- 12. Imprimación, colocación de concreto asfáltico, sellado de fisuras:** Estas obras se refieren a la utilización del asfalto, conforme lo establecen los diseños y planos de construcción. *Esta actividad es susceptible de producir impactos debido a la movilización de maquinaria y vehículos, producción de emisiones –gases y ruido, generación de escombros, a los cierres parciales de la vía para ejecución de la actividad, a las altas temperaturas con que se maneja el asfalto y a la probabilidad de derrame de los mismos.*
- 13. Compactación de material común:** esta actividad se refiere a la compactación manual o mecánica del material de la zona cumpliendo con los ensayos de calidad establecidos por el proctor modificado, alcanzando los grados de compactación deseados. *Esta actividad es susceptible de producir gran cantidad de ruido y generar emisiones de partículas.*
- 14. Colocación de concreto:** Esta actividad consiste en el suministro, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención, pavimentos y estructuras en general. *Esta actividad es susceptible de producir impactos debido a las emisiones de material particulado, a la operación de equipos, posibles derrames, vertimientos y ruido.*
- 15. Fabricación de obras con concreto in situ:** De acuerdo con los diseños, en algunos proyectos se requiere de la ampliación y/o la construcción de obras de arte –alcantarillas, cunetas, box culvert– que, por lo general, se fabrican y se funden en el mismo sitio. *Esta actividad puede producir impactos debido a la ocupación de cauces, a las mezclas de cemento, que generan escombros, emisiones de material particulado, posibles derrames e interrupciones parciales en el servicio vial.*
- 16. Instalación de prefabricados:** Se refiere a la instalación de elementos tales como tuberías, estructuras en hierro, metálicas, entre otras. *Esta actividad genera residuos sólidos, ruido y emisión de material particulado.*

Igualmente es en este punto en donde se realizará el análisis puntual de la ubicación de la obra; respondiendo otras preguntas como:

- Entrará en contacto con algún ecosistema natural o área protegida? ¿Qué tipo de proyecto es según la clasificación del IDU?
- Generará conflicto entre la comunidad?
- Requiere talar y/o trasladar árboles?
- Requiere alterar cursos de agua?

Mientras se da respuesta a estas preguntas, surgirán ideas que deben ser anotadas y tenidas en cuenta en los diagramas de redes.

### ***EJEMPLO HUMEDAL LA CONEJERA***

#### **1. ¿Realmente es necesario el proyecto?**

Teniendo en cuenta el número de ciudadanos y vehículos de carga que se desplaza de sur a norte diariamente y el crecimiento poblacional y urbanístico a futuro, sí se requiere una vía que mejore la movilidad. Sin embargo, no es necesario que el proyecto ALO se desarrolle según el trazado ya establecido; por consiguiente, puede cambiarse para evitar afectación al humedal.

El proyecto ALO, tal como está planteado, corresponde a un proyecto tipo C.

#### **2. ¿Existen otras alternativas? (proyectadas o no)**

Sí. Ya está proyectada la avenida perimetral de occidente (o periférica de occidente) que va a significar una conexión entre la autopista norte y la autopista sur y que estaría ubicada muy cerca de la ALO. Ambas avenidas persiguen el mismo fin: el tránsito de cerca de 24 mil vehículos de carga.



Fig. 1. Ubicación de las proyectadas avenidas para mejorar la movilidad (Avenida Longitudinal de Occidente y Avenida Perimetral de Occidente. (Gobernación de Cundinamarca, 2008)

### 3. ¿Son las características planteadas las más adecuadas para el ambiente?

A lo largo del trazado, la ALO afectará varios componentes de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá (EEP), especialmente en lo que a los humedales respecta. En ese orden de ideas, el Humedal de La Conejera, ubicado en la localidad de Suba, se verá afectado debido a la introducción de factores tensionantes en el ecosistema; puesto que al construirse la avenida aumentarán los niveles de contaminación auditiva, visual y ambiental, lo cual acarreará alteración en el territorio.

- ¿Entrará en contacto con algún ecosistema natural?

Sí. Entrará en contacto con los humedales Capellanía y Juan Amarillo y cruzará el humedal La Conejera a través de un puente vehicular

- ¿Generará separación entre comunidades humanas?

Aunque el proyecto ALO incluye un sistema de puentes peatonales para solucionar este inconveniente, sí puede producirse una separación por el establecimiento de nuevos centros urbanos con comercio, que reduzcan la interacción con las comunidades del otro lado de la avenida.



Es importante tener presente que, cuando aumenta la identidad y sentido de pertenencia frente a los espacios y territorios, también aumenta su capacidad de lograr bienestar personal y colectivo. La relevancia, grandeza y trascendencia que se da al humedal depende del nivel de percepción que posea la comunidad frente al mismo, lo cual implica un proceso de reconocimiento frente al compromiso responsable de cada ser humano con otros seres; conllevando a una génesis de conciencia con relación al vínculo entre los elementos que conforman los diferentes sistemas ambientales, sus potencialidades y límites. Entonces, es directamente proporcional: entre más conciencia y compromiso, sobre la conexión que se tiene con el entorno, mayor la capacidad de cuidado y mejoramiento frente al mismo.

La construcción de la ALO generará, probablemente, un acelerado proceso de urbanización. Para evitar grandes alteraciones y transformaciones a nivel social, político y económico, es necesario generar procesos de gestión entre la comunidad y las instituciones, iniciativas y acciones para que contribuyan en la búsqueda de estrategias de participación ciudadana, en búsqueda de igual manera de una sostenibilidad social y técnica fortaleciendo el tejido social construido por la comunidad.

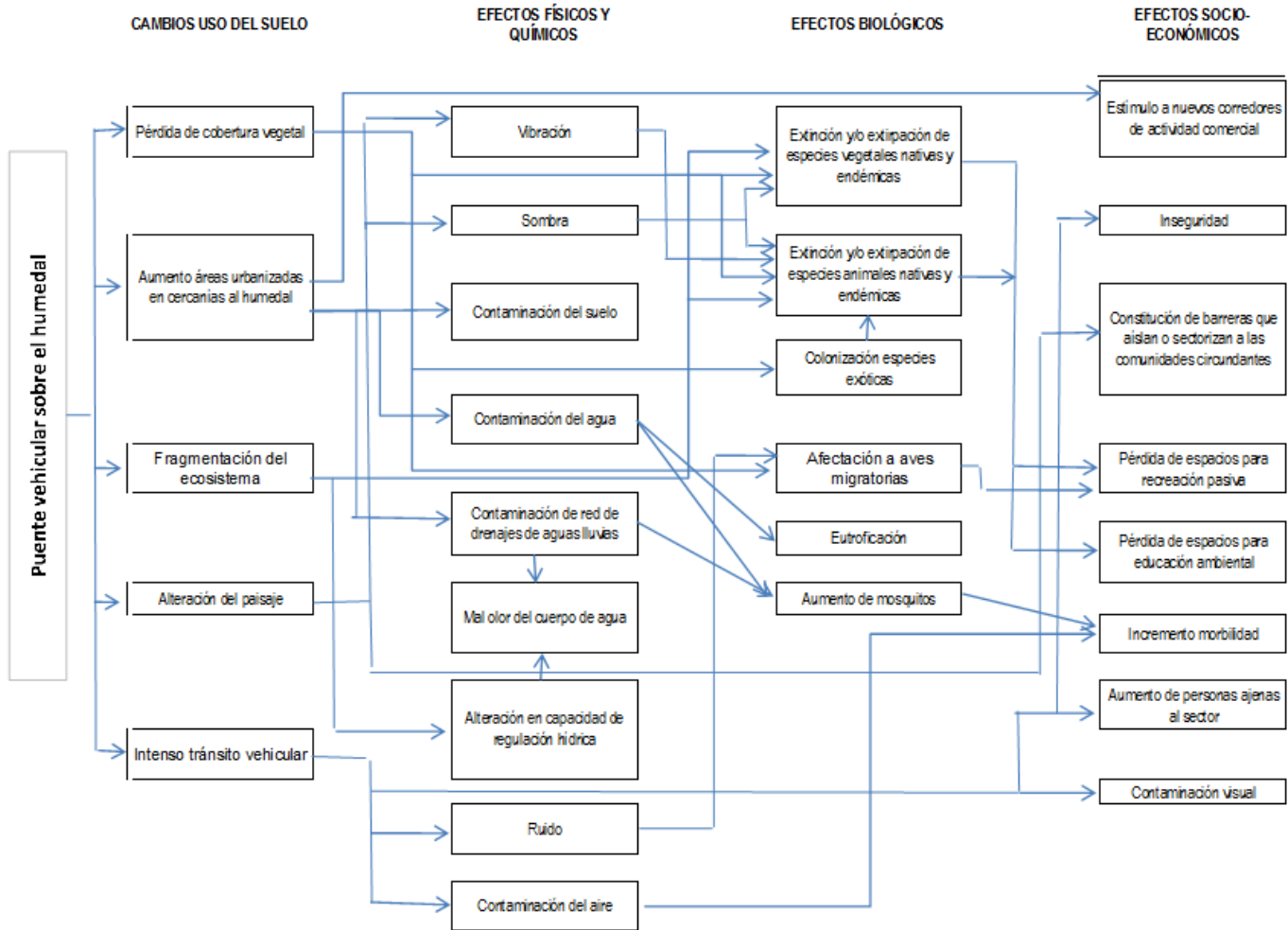
- ¿Requiere talar y/o trasladar árboles?

Sí. Se talarán árboles y se tiene proyectado el traslado de varios individuos especialmente en la ronda de los humedales.

- ¿Requiere alterar cursos de agua?

Si. Ya que se requiere que el terreno esté libre de problemas de compactación debido a afloramientos de agua. En los anclajes se deben desarrollar estructuras de encausamiento de aguas que no afecten la estructura, por lo cual es inminente el cambio en la morfología.

Análisis global a través de diagrama de redes:

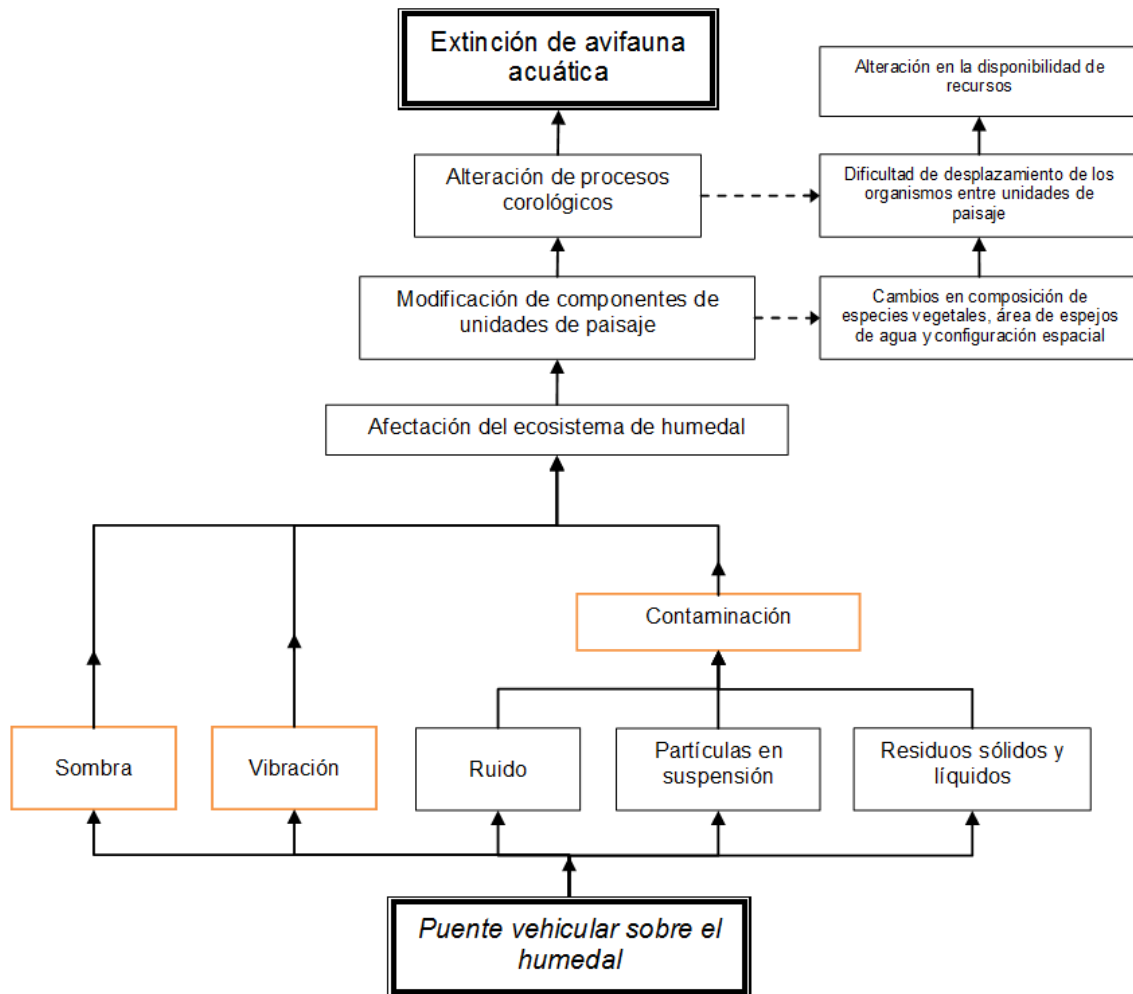


**Fig. 2.** Diagrama de redes general obtenido a partir del análisis de los diferentes aspectos, impactos y efectos ambientales de la ALO sobre el Humdal La Conejera.

Es necesario identificar y analizar las causas de los efectos ambientales que la obra podría producir, con el fin de evitarlos tempranamente. Para ello se sugiere identificar sinergias que pueden aumentar los efectos, en cada uno de los componentes (biótico, físico y social) como se muestra con el siguiente ejemplo (**Fig. 3**):

- Componente a analizar: **Biótico**
- Efecto identificado sobre el componente biótico: **extinción de avifauna**
- Pregunta: **¿Qué aspectos pueden generar efectos negativos sobre las aves de humedal?** Según la revisión del estado del arte, estudios previos muestran que algunas especies de aves tienen un hábitat funcional bastante específico. Por

ejemplo, algunas requieren un arreglo específico de las unidades de paisaje y de sus componentes para desarrollar actividades como alimentación, desplazamiento, reproducción y pernoctancia. Otras, además, son muy sensibles al ruido y a la presencia humana, por lo cual se mantienen alejadas del borde. Estas especies son especialmente susceptibles a la extinción.



**Fig. 3.** Diagrama resultante del análisis de “problemas” que el puente vehicular, una vez construido, generaría en las aves acuáticas endémicas del Humedal la Conejera.

De esta manera, puede surgir un diagrama específico para cada uno de los efectos identificados en cada uno de los componentes. En el caso del diagrama anterior (Fig. 3), una vez identificados los principales agentes causantes de la extinción de avifauna acuática (encerrados en color naranja) será más sencillo buscar las estrategias necesarias para evitarlos. No obstante, para el caso de la Avenida Longitudinal de Occidente, la sombra que generaría el puente sería muy difícil de evitar. Por consiguiente, la vegetación heliófita que habita en el área de la sombra, seguramente morirá desencadenando una serie de cambios en el ecosistema.

## 6. RECOMENDACIONES

- Los ingenieros y contratistas encargados del diseño y ejecución de cualquier tipo de proyecto de infraestructura deben trabajar sobre el pensamiento de desarrollo sostenible.
- Siempre que se proyecte la construcción de una avenida o urbanización debe realizarse una revisión exhaustiva de la normativa ambiental vigente y darle estricto cumplimiento. En el caso de un megaproyecto como la ALO, que ha sido abordado por aproximadamente 50 años, es de suma importancia tener en cuenta las modificaciones en la legislación que se han realizado durante este tiempo; y su posterior acoplamiento a estas. En el caso del humedal de La Conejera, posterior al planteamiento del proyecto, el ecosistema fue incluido como elemento de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá y le fue otorgada la categoría de Reserva Natural. Por consiguiente, es necesario evitar la alteración del ecosistema.
- Es indispensable realizar los Estudios de Impacto Ambiental con rigurosidad, profesionalismo y honestidad; teniendo en cuenta que los intereses colectivos priman sobre los individuales.
- Los diferentes actores de la comunidad son quienes se verán afectados en forma directa por las obras de infraestructura. Por lo tanto, desde las primeras etapas del proyecto, debe vincularse a la comunidad en la toma de decisiones.
- Con el trabajo asociado entre la comunidad y diferentes organizaciones, se permitirá llevar a cabo la apropiación del espacio conformado por el humedal, adquiriendo un sentido de identidad frente al territorio; significando esto gestiones de vigilancia, mantenimiento, acción participativa por parte de la comunidad y monitoreo. Siguiendo este orden de ideas, los humedales permitirán diferentes usos como conservación biológica, investigación científica, educación ambiental y recreación pasiva, entre otros. Además, es importante generar desde el gobierno, un mayor aporte económico para su conservación y promover el reconocimiento real de los impactos del paso de la avenida sobre el ecosistema para evitar su afectación.

## 7. REFLEXIÓN

Es indispensable que en nuestro país haya un mayor control y vigilancia sobre el diseño de los proyectos que conciernen la alteración de un ecosistema. ¿Por qué si un ecosistema es declarado como parte de la Estructura Ecológica Principal, Parque Ecológico Distrital, Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo -AICAS-, entre otros, se otorga una licencia ambiental para que este sea intervenido y fragmentado fuertemente por un proyecto de infraestructura vial?

Es claro que en algunas oportunidades los intereses de los más poderosos prevalecen sobre lo que realmente es necesario y correcto. Sin embargo, las personas honestas y verdaderamente comprometidas con la conservación del ambiente pueden intervenir y tomar parte en las decisiones y proyectos de infraestructura que afectan a todos los elementos del ambiente.

De esta manera, gradualmente se sembrará conciencia ambiental entre las personas para garantizar la sostenibilidad ambiental. Si todos los habitantes del planeta logramos comprender cuán importante es cada uno de los componentes del ecosistema, priorizaremos apropiadamente las áreas a conservar y acataremos las leyes justas.

¿Por qué acabar con las últimas reservas de flora y fauna de nuestra ciudad?. Es manos de nosotros, los seres humanos, está la conservación de los recursos naturales y el equilibrio del ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

**Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. - Secretaría de Ambiente.** Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. 2008.

**Benett, A. 1991.** Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Surrey Beatty and Sons. Australia.

**Bourdages, J. and S. Findlay.** 2000. Respose time of wetland biodiversity to Road Construction on Adjacent Lands. Conservation Biology 14(1): 86-94

**Canter, L.** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. Madrid: Editorial Mc Graw-Hill/ Panamericana de España, S.A.U. 1998. España.

## **Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)**

- Definiciones:  
<<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/repindex/rep067/terminos.html>>

**HUNTER, Jr.** Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell Science, Cambridge. 2002.

## **Instituto de desarrollo Urbano (IDU):**

- Informe final Proyecto Avenida Longitudinal de Occidente, Contrato 888-99. 2000.
- Guía de Manejo Ambiental para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C. 2005.
- Avenida Longitudinal de Occidente.  
<[http://www.idu.gov.co/web/guest/construcciones\\_obras\\_alo](http://www.idu.gov.co/web/guest/construcciones_obras_alo)>

## **Instituto Alexander von Humboldt:**

- <<http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/sig/Anexoll/Indfragmenta.pdf>>

**Instituto Nacional de Vías (INVIAS).** 2007. Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura: subsector vial. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible.

**Oyarzún, J..** Evaluación de Impactos Ambientales. Temas Ambientales. 2008.  
<[www.aulados.net](http://www.aulados.net)>

**Presidencia de la República.** Decreto 1220 de 2005. Colombia. 23p.

## **Procuraduría General de La Nación (PGN).**

- < [www.procuraduria.gov.co/descargas/Planeacion/mapa\\_procesos/mapadeprocesos\\_PGN2007.doc](http://www.procuraduria.gov.co/descargas/Planeacion/mapa_procesos/mapadeprocesos_PGN2007.doc)>

**Stratford, J. & P. Stouffer.** 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. Conservation Biology 13(6): 1416-1423.

**Tilman, D.; May, R.; Lehman, C. & M. Nowak.** 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371:65-66.

**UICN.** 1992. Conservación de Humedales: Un Análisis de Temas de Actualidad y Acciones Necesarias. UICN. Gland, Suiza. 100p.

