

**IMPACTO GENERADO SOBRE EL HUMEDAL JUAN AMARILLO POR LA
CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ**



AUTOR

JULIO CÉSAR BARRETO GAMBA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO CIVIL

Director:

ING. ESP. JOHAN VICENTE VILLA ORJUELA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ, 02 de octubre de 2019

IMPACTO GENERADO SOBRE EL HUMEDAL JUAN AMARILLO POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto generado sobre el humedal Juan Amarillo por la construcción de la avenida longitudinal de occidente (ALO)?

El presente ensayo busca realizar un análisis crítico frente a la construcción de la avenida longitudinal de occidente (ALO), toda vez que su trazado invadirá el humedal Juan Amarillo ubicado en la localidad de Suba. Éste, es un proyecto vial ambicioso que busca descongestionar el occidente de la capital en procura de la movilización de vehículos de carga pesada. Según (Fajardo, 2012) “lo define como el proyecto vial más importante, rápido y extenso de la ciudad de Bogotá”.

Conforme a lo anterior, al tratarse de un proyecto que invadirá un área protegida, exige la adopción de medidas para mitigar la posible afectación al medio ambiente, las cuales deben responder a las proyectadas en la licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), por medio de la Resolución 1400 de 1999, modificada mediante Resolución 1194 del mismo año por el entonces Ministerio del Medio Ambiente, en ella adopta las siguientes medidas:

Medidas de compensación: aquellas 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.

Medidas de corrección: acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de mitigación: acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de prevención: acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.”

El trazado de la avenida longitudinal de occidente surgió mediante el acuerdo 38 de 1961 “*Plan vial piloto del distrito especial*”, en el que se plantearon 50 km de vía que atravesaban la ciudad capitalina, los cuales se ejecutarían en tres tramos (tramo norte 20 km, tramo centro 6 km y tramo sur 24 km). Fue hasta el año de 1996 que el IDU (Instituto de Desarrollo Urbano), adjudicó el contrato de consultoría al consorcio IGP-NAM-EGI-SICI TER-13, quienes tenían el objetivo de realizar los estudios y diseños y hacer seguimiento al proceso licitatorio de obra.



Imagen 1. Trazado avenida Longitudinal de occidente
Fuente: Ministerio de Transporte

Actualmente, el distrito en cabeza del Instituto de Desarrollo Urbano, tiene aprobada la factibilidad para iniciar la etapa precontractual y publicar la licitación que culminaría el tramo sur del proyecto. Según (Wellman & Bautista, 2017) a la fecha se han construido 15, 88 km que corresponde al 31,8% del total de la vía en aproximadamente 58 años.

Para el presente proyecto la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, inicialmente emitió una licencia ambiental única mediante resolución 1400 de 1999, otorgada al Instituto de Desarrollo Urbano, la cual fue modificada parcialmente por el Ministerio del medio Ambiente mediante resolución 1194 del mismo año y posteriormente, para el año 2001 se modificaría por la resolución 1700 del 11 de octubre del 2001, en la cual aprueban la petición del Instituto de Desarrollo Urbano para iniciar únicamente con el tramo sur del proyecto.

Podríamos preguntarnos ¿por qué se modificó la licencia ambiental inicial?, en respuesta a ello se logra identificar que no contaba con un plan de manejo adecuado que mitigara o regulara cada uno de los impactos generados en el humedal Juan Amarillo tal y como se logra evidenciar en la tabla 1, donde se busca mitigar el total de los efectos ambientales con la construcción de un puente que atraviese el terreno. Por tal razón, esta fue derogada y actualmente no se cuenta con una licencia ambiental vigente que permita ejecutar este tramo.

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA AVENIDA LONGITUDINAL DE OCCIDENTE SOBRE EL HUMEDAL JUAN AMARILLO			
FACTORES QUE CAUSAN IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	EFECTO	MEDIDA P.M.A.
Emisión de Gases y partículas en suspensión	Desarrolla una película en la superficie de la vegetación y el agua. Contaminación del aire	Altera el proceso de fotosíntesis. Aporta al proceso de colmatación	Diseñar y construir un puente de 10 a 15 m. de altura, cubriendo los corredores de la vía por donde transitan los vehículos

Ruido vehículos	Ruido constante producido por el tránsito de 240 mil vehículos/día	Evitarían la comunicación entre las aves, alterando de manera grave el ciclo de reproducción.	Diseñar y construir un puente de 10 a 15 m. de altura cubriendo los corredores de la vía por donde transitan los vehículos (Entubar el puente)
Luz Nocturna de vehículos e iluminación de la vía	Iluminación de las horas nocturnas de manera intermitente con el paso de los vehículos y permanente con la iluminación de la vía	Alteración del fotoperiodo que regula los períodos de reproducción. Genera stress entre los individuos.	Diseñar y construir un puente de 10 a 15 m. de altura cubriendo los corredores de la vía por donde transitan los vehículos (Entubar el puente)

Debido a la construcción vial, se afectarán tres (03) humedales capitalinos (Juan Amarillo, Tabla 1. Impactos ambientales descubiertos sobre el humedal Juan amarillo

Fuente: (CAR, 1999) Resolución 1400 de 1999, por la cual se adopta la licencia ambiental de la avenida longitudinal. Bogotá: Corporación autónoma regional.

Capellanía y Conejera), para el caso de estudio se analiza el impacto generado en el humedal Juan amarillo, toda vez que este afluente hace parte de la estructura primaria hídrica de la Ciudad. Respecto a lo anterior, se pudo conocer mediante informe emitido por la Contraloría con fecha del 21 de septiembre de 2007 que el impacto ambiental se produciría teniendo en cuenta que este proyecto fragmentaría en dos segmentos el terreno, es decir, “Se pudo constatar que el proyecto atraviesa el Humedal Juan Amarillo, 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”

El humedal Juan Amarillo se localiza al noroccidente del Distrito Capital, exactamente en la localidad de Suba y Engativá, dentro del área de los ríos Bogotá y Juan Amarillo. Limita por el norte con los barrios el rubí, transversal 91 y Lisboa, por el occidente con la ciudadela Colsubsidio y por el sur con el barrio el cortijo. Según (Camargo, 2016) cuenta con un área cercana a las 200 hectáreas, lo cual lo convierte en el humedal más grande en la ciudad de Bogotá. De forma semejante, alberga especies amenazadas de extinción como lo son: la

tingua bogotana, el cucarachero de pantano, tingua moteada entre otros. El cuerpo del humedal conserva una cantidad considerable de vegetación acuática de tipo juncoide y herbáceo emergente y posee una vegetación en el terreno perimetral dentro de los cuales encontramos sauces, eucaliptos y acacias.

En primer lugar, en el humedal Juan Amarillo “se verán afectados 0.7 km del terreno, en los cuales se tiene previsto la edificación de dos (02) puentes y una estructura elevada” (Barbosa, 2016). Según la licencia ambiental inicial, afirma que esta intervención y su funcionamiento provocarán cambios en el entorno, aumento de contaminación acústica, y emisiones atmosféricas, produciendo alteración del equilibrio natural, aumento de residuos inorgánicos y disminución en la reproducción de aves, producto de su invasión y funcionamiento diario.

A través del estudio de modelos inVEST, podemos conocer que se verán afectadas diferentes especies de aves, ello, en razón a que el cambio biofísico en el terreno es negativo, como se observa en tabla 2 (*cambio biofísico según la distancia del terreno*), produciendo una disminución considerable en la captura del carbono, retención de sedimentos, regulación hídrica y cambio en calidad de hábitat, mostrando su mayor afectación a 100 metros del lugar de intervención, producto de la disminución en el funcionamiento del humedal. Es importante resaltar que “en los humedales bogotanos residen tres especies endémicas de la Altiplanicie Cundiboyacense: La Tingua Bogotana *Rallus semiplumbeus*, el cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* y el chamicero *Synallaxis supbudica*, estando las dos primeras especies amenazadas” (Novoa, 2014), sin que a la fecha, exista una construcción de dicha magnitud que afecte el desarrollo y su debido funcionamiento.

RESULTADO	Unidad	En terreno	14 metros	100 metros
Captura de Carbono	Gg	-0,8	-3,2	-23,5
Retención de sedimentos	Ton	-0,1	-0,1	-1,5
Regulación hídrica	M3 ($\times 10^3$)	-679,2	-336,1	-2.430,10
Cambio en calidad de Hábitat	%	-2,8%	-7,2%	-9,2%

Tabla 2. Cambio biofísico en los servicios ecosistémicos y calidad de hábitat para los escenarios alternativos de construcción de la ALO.

Fuente: (Ortiz, 2015), Valoración económica del impacto de la construcción de obras de infraestructura sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad - caso de estudio Avenida Longitudinal de Occidente. Bogotá: Universidad de los Andes.

Como podemos observar la tabla anterior hace referencia a tres variables según la metodología de la aplicación de Modelos InVEST, esto es, captura del carbono, retención de sedimentos, regulación hídrica y cambio en calidad de hábitat, de estos modelos explicamos que:

“Captura del carbono: modelo que calcula el carbono almacenado en cuatro reservorios: biomasa aérea y subterránea, suelo y materia orgánica muerta. La cantidad de carbono almacenado en cada reservorio está asociada al uso del suelo.

Retención de Sedimentos: modelo que se enfoca en la geomorfología, clima, vegetación y prácticas de manejo de suelos.

Regulación hídrica: para estimar el valor de este servicio se considera el almacenamiento de agua superficial. La capacidad de retención hídrica se estima con base en la caracterización de suelos.

Calidad de Hábitat: modelo de biodiversidad de InVEST combina información de uso y cobertura del suelo, distribución espacial de hábitats y fuentes de degradación para generar un mapa ráster con un puntaje de calidad para cada grilla.”

Del mismo modo, por medio del estudio descrito anteriormente, se logró demostrar que los costos económicos en materia ambiental son altos (tabla 3), indicando la afectación negativa

en los cuatro ítems analizados. Frente a lo anterior se concluye que “a pesar de la construcción de los puentes sobre los humedales Juan Amarillo y la Conejera que podrían tener un costo superior a los \$100 mil millones de pesos, el impacto sobre estos ecosistemas no podría ser mitigados dada su alta sensibilidad y las especies en riesgo” (Ortiz, 2015).

RESULTADO	Unidad	En terreno	14 metros	100 metros
Captura de Carbono	Gg	-110,7	-557,5	-3.920,1
Retención de sedimentos	Ton	-0,2	-0,2	-2,7
Regulación hídrica	M3 (x10 ³)	-38.950	-18.080	-130.738
Cambio total en el valor económico de servicios ecosistémicos	%	-39.060	-18.638	-134.660

**Los valores son mostrados en miles de millones de pesos colombianos del año 2012.*

Tabla 3. Cambio en el valor económico de los servicios ecosistémicos y calidad de hábitat para los escenarios alternativos de construcción de la ALO.

Fuente: (Ortiz, 2015), Valoración económica del impacto de la construcción de obras de infraestructura sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad - caso de estudio Avenida Longitudinal de Occidente. Bogotá: Universidad de los Andes.

De forma semejante, (Fajardo, 2012) adelantó un estudio adoptando la metodología de calificación ecológica llamada método de arboleda, en Colombia este mecanismo es aplicado por las Empresas Públicas de Medellín (EPM). Por medio de este método, se evalúan cada uno de los impactos ambientales identificados versus la presencia, el desarrollo, magnitud y calificación ecológica. Esta matriz de evaluación del impacto ambiental, se programa basada en el proceso constructivo y los porcentajes asignados a cada ítem de acuerdo a su dedicación.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL										
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	Pr	De	Ma	Du	Ce	Evaluación	
CONSTRUCCION	limpieza sitio	Remoción capa vegetal	Pérdida de vegetación terrestre	1	0,7	5	3	3,25	Bajo	
	Nivelación, Rellenos	Exposición del suelo a la interperie	Deterioro de la calidad del paisaje	1	0,7	5	3	3,25	Bajo	
		Generación de ruido	Desorientación en los animales que se comunican con sonidos	1	0,7	8	3	4,3	Bajo	
	Excavación, Cargue y Transporte de materiales (operación de maquinaria)	Emisión de gas carbonico	Pérdida de calidad del aire	1	0,7	7	3	3,95	Bajo	
		Reducción de áreas de la ronda del Humedal	Pérdida de vegetación terrestre	1	0,6	7	4	4,1	Bajo	
		Emigración de animales	Pérdida de fauna terrestre	1	0,6	9	4	4,7	Bajo	
		Generación de ruido	Desorientación en los animales que se comunican con sonidos	1	0,6	9	4	4,7	Bajo	
	Conformación de la Estructura Vial (operación de maquinaria)	Emissiones de gases y material particulado	Pérdida de calidad del aire	1	0,6	7	4	4,1	Bajo	
		Conformación de elementos artificiales en el paisaje	Deterioro en la calidad del paisaje	1	0,7	5	4	3,75	Bajo	
			Reducción en la migración de aves	1	0,7	8	9	7,3	Alto	
Obras de Drenaje	Generación de residuos sólidos	Calidad visual	1	0,7	5	4	3,75	Bajo		
OPERATIVA	Transporte y Acarreo vehicular	Desequilibrio Hídrico	Inundaciones	1	0,7	10	8	7,5	Alto	
		Alumbrado permanente	Afectación en el ritmo biológico de los animales, ellos descansan cuando oscurece, alteración sistema nervioso.	1	0,8	10	10	9	Muy Alto	
			Sombra permanente	Pérdida de luz, cambio de vegetación, una endémica.	1	0,8	10	10	9	Muy Alto
			Emigración de animales y extinción del curí.	1	0,8	10	10	9	Muy Alto	
	Ruido permanente	Desorientación en los animales que se comunican con sonidos	1	0,8	10	10	9	Muy Alto		
	Emisión de gases	Pérdida de calidad del aire, los humedales son también pulmones de la ciudad	1	0,7	10	10	8,5	Alto		
	Tránsito peatonal	Generación de basuras	Alteración de suelos	1	0,5	4	10	6	Medio	
	Mantenimiento	Técnico: Estabilidad terreno, Erosión, afectación del suelo	Alteración del suelo	1	0,7	7	3	3,95	Bajo	
Asentamientos Humanos	Descargas de Aguas Domésticas	Disminución de Biota Acuática al cambiar la calidad del agua.	1	0,5	4	10	6	Medio		
	Económico, valoración tierra	Degradación de dineros invertidos a Humedales	1	0,7	9	3	4,65	Bajo		

Tabla 4. Matriz para la evaluación del impacto ambiental de la avenida ALO en el humedal Juan Amarillo.

Fuente: (Fajardo, 2012) Fajardo, C. (2012). Evaluación de los impactos ambientales que se generaran con la construcción de la avenida longitudinal de occidente a el humedal Juan Amarillo (Tibabuyes). Bogotá: Universidad Libre de Colombia.

Los resultados obtenidos de este estudio, muestran consecuencias con una categorización de MUY ALTO, principalmente en la etapa operativa, debido al transporte y acarreo vehicular. En resumidas cuentas el funcionamiento de la vía conllevará a mantener un alumbrado, ruido, sombra y emisiones de gases permanentes en el terreno, ocasionando una desestabilización ecológica en el humedal.

Según afirma (Amstein, 2016) los humedales revisten de importancia para la población que habita a su alrededor ya que: (i) proveen de recursos necesarios para subsistir, (ii) son fuente de agua dulce, (iii) amortiguan eventos climatológicos como inundaciones y oleaje, (iv) filtran contaminantes purifican las aguas residuales y (v) mejoran el paisaje. Ante todo, se hace necesario implementar el desarrollo sostenible, mediante el cual se busca lograr los

objetivos planteados por la generación presente, sin afectar las posibles necesidades y/o exigencias de las futuras generaciones.

Por otro parte, según el censo nacional de población y vivienda del 2018, “se logró evidenciar que la ciudad de Bogotá presenta una sobrepoblación y es la ciudad con mayor número de habitantes en Colombia”. Según la Secretaria Distrital de Ambiente, “esta cantidad de población de población, genera una necesidad de vivienda que da lugar a nuevas intervenciones constructivas, causando invasión y/o destrucción de las reservas naturales y límites hídricos de la ciudad, como lo podemos evidenciar en los cerros orientales”. Actualmente la capital cuenta con 7.181.469 habitantes, siendo esta la Ciudad más poblada del país, superando en población a cada uno de los Departamentos.

Código departamento	Departamento	Total personas general	Código departamento	Departamento	Total personas general
5	Antioquia	5,974,788	54	Norte de Santander	1,346,806
8	Atlántico	2,342,265	63	Quindío	509,64
11	Bogotá, D.C.	7,181,469	66	Risaralda	839,597
13	Bolívar	1,909,460	68	Santander	2,008,841
15	Boyacá	1,135,698	70	Sucre	864,036
17	Caldas	923,472	73	Tolima	1,228,763
18	Caquetá	359,602	76	Valle del Cauca	3,789,874
19	Cauca	1,243,503	81	Arauca	239,503
20	Cesar	1,098,577	85	Casanare	379,892
23	Córdoba	1,555,596	86	Putumayo	283,197
25	Cundinamarca	2,792,877	88	San Andrés, Prov y SC	48,299
27	Chocó	457,412	91	Amazonas	66,056
41	Huila	1,009,548	94	Guainía	44,431
44	La Guajira	825,364	95	Guaviare	73,081
47	Magdalena	1,263,788	97	Vaupés	37,69
50	Meta	919,129	99	Vichada	76,642
52	Nariño	1,335,521	Total general		44,164,417

Tabla 5. Cuadro de población efectiva

Fuente: (DANE, 2018), Censo nacional de población y vivienda 2018.

Un caso similar al analizado fue objeto de estudio en la Sierra de Guadarrama en Madrid (España), la cual tiene una extensión de 22.656 hectáreas. Esta ciudad, venía presentando un crecimiento imperceptible en materia de infraestructura, lo que generó a las entidades gubernamentales la aplicación del desarrollo sostenible en todos los proyectos de obra, implementando mejores usos del suelo y autorizando exclusivamente construcciones multifamiliares. (Ruiz, 2013). De igual manera se plantearon políticas que permitieran gestionar diez espacios naturales protegidos en su territorio bajo diversas categorías de protección (Ruiz, 2013), siendo priorizadas estas zonas y resguardadas ante cualquier afectación antrópica producto de la mano del hombre.

Dentro de esta zona se analiza la situación de la laguna de San Juan ubicada en España, la cual es un refugio de fauna que cuenta con una extensión de 47 hectáreas, según un informe presentado por Ecologistas en Acción del año 2008, este humedal se ve expuesto por el crecimiento urbanístico y de la construcción de vías de transporte. Esta zona natural hace parte de los diez parques naturales que hay en Madrid atravesado por 9 autopistas y autovías, 2 líneas de AVE, 25 carreteras de doble sentido y 4 líneas ferroviarias, zonas que por la falta de suelo hace que sean utilizados para verter escombros o para la construcción de tendidos eléctricos.

De esta manera, podríamos concluir en primera instancia respecto al caso de estudio que el desarrollo urbanístico desmesurado genera graves impactos ambientales (destrucción de un ecosistema y su biodiversidad, alteración del cambio climático, entre otras), que en cambio de ampliar el territorio protegido y limitar las actividades constructivas en su entorno, de manera irresponsable se destruye, bajo el argumento de crecimiento y desarrollo urbanístico,

perdiendo de vista que al transformar un entorno sin adoptar las medidas necesarias se ocasiona la destrucción irreparable de un ecosistema.

Colombia cuenta con instituciones en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo sostenible y una normatividad que resalta la importancia de los humedales en el país, donde se reconocen sus múltiples desempeños, valores y atributos. En el año 2002, se creó una política nacional para humedales interiores de Colombia, en la cual plantean estrategias para su conservación y uso sostenible, estrategias que hasta el momento no se ven reflejadas en la aplicación de los controles a estas zonas priorizadas.

Es de resaltar, que esta propuesta constructiva fue planteada hace 58 años aproximadamente, momento en el cual no se contaba con un desarrollo tecnológico avanzado y con unas necesidades y/o prioridades diferentes. Frente a lo anterior y teniendo en cuenta la evolución de los procesos constructivos, es recomendable estudiar nuevas propuestas que conlleven a la ejecución del proyecto vial, por medio de un nuevo trazado en los tramos I y II (zona norte), lo cual coadyuve a la conservación de los recursos naturales y mitigue los problemas sociales que estas conlleven.

Según estudio realizado por la Fundación Humedales de Bogotá denominado impactos de la avenida ALO del año 2012, se identifican afectaciones debido a la construcción dentro de las que podemos encontrar: “ atropellamiento de animales, colisión de las aves sobre los puentes previstos en los humedales y las cuerdas de alta tensión, incremento de hundimientos, aumento de emisiones de CO₂, biodiversidad desde la ecología del paisaje, pérdida de últimos paisajes silvestres y pérdida de diversidad genética.

La existencia de una especie o de un ecosistema no puede ser valorada económicamente, y su desaparición significa la pérdida de miles de años de la evolución de la naturaleza y de un volumen de información científica incalculable. Así como la pérdida de hábitat de las nuevas especies de mariposas en el norte de Bogotá, especies que hacen parte de la subfamilia Satyrinae (familia de las Nymphalidae), afectación sobre hábitats de dos especies de aves endémicas, una casi endémica y nueve subespecies endémicas locales, fragmentación de hábitat dado que se reduce y se subdivide una zona, sumado a que se altera el comportamiento de las especies por ruido.

Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995) establecen criterios “(*Tipo de acción, carácter del impacto, intensidad, extensión o influencia espacial, duración del cambio, magnitud, reversibilidad, el índice integral de impacto ambiental y el significado*)”, los cuales se asocian a un inventario de efectos de la actividad constructiva, logrando evidenciar que estos discernimientos, no han sido tenidos en cuenta en el plan de manejo ambiental propuesto en la licencia inicial, toda vez que no establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales, en la cual se refiera el vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto.

En conclusión, después de analizar el material objeto de estudio se puede evidenciar que al construirse la autopista ALO aun adoptándose las medidas descritas en el modelo inVEST, así como también, las contempladas en el plan de manejo adoptado en la licencia ambiental, de ninguna manera se alcanzaría a mitigar los impactos ambientales en el humedal Juan Amarillo, es decir, sin importar la medida prevista como compensación al daño a ocasionar se va a alterar el hábitat de diferentes especies sumado a la transformación del ecosistema por la contaminación.

Es por ello, que tal y como se describió en el informe presentado por la Contraloría en el año 2007, las medidas que se pretenden adoptar en la licencia ambiental tanto la inicial como la actual, carecen de argumentación técnica y no coadyuvan a dar solución a los efectos causados por la intervención constructiva, produciendo disminución, afectación y desplazamiento en el medio biótico y abiótico del terreno. Es importante resaltar que toda actividad constructiva responde a una causa y un efecto, es decir, al hacer referencia a un inventario de efectos en la intervención constructiva determinaríamos que se producen impactos negativos e irreparables sobre la flora y la fauna.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldape, A. (2011). *Identificación de la problemática ambiental asociada a los sistemas lagunares de Alvarado, buen país y camaronera, Veracruz, México*. Veracruz México: Universidad Veracruzana.
- Amstein, S. (2016). *Los humedales y su protección jurídica en Chile*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Barbosa, G. (2016). *Valorización ambiental de la cobertura vegetal afectada según diseños previos de planificación del corredor ALO (Avenida Longitudinal del Occidente)*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Benito, J. (2008). *Una nueva carretera deberá respetar el humedal oscense*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Camargo, I. (2016). *Análisis multitemporal Humedal Juan Amarillo*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Cañón, J. (2014). *Implementación de una metodología para el cumplimiento de la Guía de Manejo Ambiental de la S.D.A en la construcción de viviendas en Bogotá*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- CAR. (1999). *Resolución 1400 de 1999, por la cual se adopta la licencia ambiental de la avenida longitudinal*. Bogotá.
- DANE. (2018). *Censo Nacional de población y vivienda 2018*. Bogotá.

- Fajardo, C. (2012). *Evaluación de los impactos ambientales que se generaran con la construcción de la avenida longitudinal de occidente a el humedal juan amarillo (Tibabuyes)*. Bogotá: Universidad Libre de Colombia.
- Novoa, M. (2014). *Monitoreo de las especies endémicas amenazadas *Tingua bogotana* Rallus *semiplumbeus* y el Cucarachero de Pantano *Cistothorus apolinari* en el Tercio Alto del Humedal Juan Amarillo Distrito Capital*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Ortiz, E. (2015). *Valoración económica del impacto de la construcción de obras de infraestructura sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad - caso de estudio Avenida Longitudinal de Occidente*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Puigserver, D., Martí, E., Sierra, J., Illa, E., Barriocanal, C., & Quintana, X. (2012). *Evaluación y diagnosis de los sistemas naturales del BAIX TER*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- Ruiz, M. (2013). *El nuevo Madrid: infraestructuras contra naturaleza*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Wellman, L., & Bautista, J. (2017). *El trazo de la Av. Alo (Avenida Longitudinal del Occidente en la ciudad de Bogotá)*. Bogotá: Universidad La Gran Colombia.