

Exploratory Study on Wetlands Area Decrease in Bogota due to Construction Activity: 1950-2016

César-Augusto García-Ubaque; Edgar-Orlando Ladino-Moreno;
Eduardo Zamudio-Huertas

Citación: C.-A. García-Ubaque, E.-O. Ladino-Moreno, and E. Zamudio-Huertas, “Exploratory Study on Wetlands Area Decrease in Bogota due to Construction Activity: 1950-2016,” *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29 (54), e10891, 2020.

<https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.10891>

Recibido: Marzo 8, 2020; **Aceptado:** Abril 25, 2020;

Publicado: Mayo 6, 2020

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Exploratory Study on Wetlands Area Decrease in Bogota due to Construction Activity: 1950-2016

César-Augusto García-Ubaque¹

Edgar-Orlando Ladino-Moreno²

Eduardo Zamudio-Huertas³

Abstract

The aim of the study was to quantify in an explorative way the damage of the wetland area because of drying and construction activities, from 1950 to 2016 in Bogota city. To such end, an estimate of the wetland area of Bogotá was made for the years 1950, 1989, and 2016 by reviewing the geographic information of the Agustín Codazzi Geographical Institute (IGAC) and the Aqueduct and Sewer Bogota Company (EAAB). The information was processed using AutoCAD software in order to perform the analysis of the area variation for each water body. The data shows that the city's water mirror area has decreased by an average of 84.52% between the years of 1950, 1989, and 2016, except for El Tunjo wetland (which grew 79.45%). This situation shows that the protection that has been implemented happened too late, since a considerable portion of these ecosystems rich in fauna and flora is lost. This has generated phenomena such as: flooding of settlements in these areas, disappearance or displacement of endemic species of flora and fauna, and displacement of wetlands.

Keywords: environmental deterioration; land use; soil pollution, swampy land; urban planning; urbanization.

¹ Ph. D. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). cagarciau@udistrital.edu.co. ORCID: [0000-0002-1825-0097](https://orcid.org/0000-0002-1825-0097).

² M. Sc. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). eoladinom@correo.udistrital.edu.co. ORCID: [0000-0002-7770-452X](https://orcid.org/0000-0002-7770-452X).

³ M. Sc. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas" (Bogotá-Distrito Capital, Colombia). ezamudih@udistrital.edu.co. ORCID: [0000-0002-9698-5419](https://orcid.org/0000-0002-9698-5419).

Estudio exploratorio sobre la disminución del área de humedales en Bogotá debido a la actividad de construcción: 1950-2016

Resumen

El objetivo de este estudio es cuantificar de manera exploratoria el daño en el área de humedales por desecamiento y construcción de 1950 a 2016 en la ciudad de Bogotá. Para dicho fin se realizó una estimación de dicho ecosistema de 1950, 1989 y 2016, a partir de la revisión de la información geográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). Se realizó el análisis de la variación de área para cada uno de los cuerpos de agua; los datos obtenidos muestran que el área del espejo de agua de los humedales de la ciudad se ha reducido en un 84.52%, en promedio, entre 1950, 1989 y 2016, con excepción del humedal “El Tunjo”, el cual creció 79.45%. Esta situación evidencia que la protección que se ha implementado fue tardía, ya que se ha perdido una porción considerable de estos ecosistemas ricos en fauna y flora, lo cual ha generado fenómenos como inundaciones de los asentamientos en estas áreas, desaparición o desplazamiento de especies endémicas de flora y fauna y desplazamiento de las zonas húmedas.

Palabras clave: contaminación del suelo; deterioro ambiental; planificación urbana; tierra pantanosa; urbanización; uso de la tierra.

Estudo exploratório sobre a diminuição da área de pantanais em Bogotá devido à atividade de construção: 1950-2016

Resumo

O objetivo deste estudo é quantificar de maneira exploratória o dano na área de pantanais por dessecamento e construção de 1950 a 2016 na cidade de Bogotá. Para tal fim realizou-se uma estimação de dito ecossistema de 1950, 1989 e 2016, a partir da revisão da informação geográfica do Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) e da Empresa de Aqueduto e Esgoto de Bogotá (EAAB). Realizou-se a análise da variação de área para cada um dos corpos de água; os dados obtidos mostram que a área do espelho de água dos pantanais da cidade tem sido reduzida em um 84.52%, em média, entre 1950, 1989 e 2016, com exceção do pantanal “El

Tunjo”, que cresceu 79.45%. Esta situação evidencia que a proteção que tem sido implementada foi tardia, já que tem sido perdida uma porção considerável destes ecossistemas ricos em fauna e flora, o que tem gerado fenômenos como inundações dos assentamentos nestas áreas, desaparecimento ou deslocamento de espécies endêmicas de flora e fauna e deslocamento das zonas húmidas.

Palavras chave: contaminação do solo; deterioro ambiental; planejamento urbano; terra pantanosa; urbanização; uso da terra.

I. INTRODUCCIÓN

Existen varias definiciones que describen los humedales; sin embargo, la más acertada podría ser unas “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” [1]. Los humedales se conforman donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. Los humedales hacen parte de los ecosistemas del planeta destacados por su gran riqueza biológica, su alta productividad y biodiversidad asemejándose con las selvas biológicas [2].

Según la Convención Ramsar, los humedales se clasifican en cinco grandes sistemas de acuerdo con sus propiedades biológicas y físicas: *a)* marino: humedales costeros incluyendo costas rocosas y arrecifes de coral; *b)* estuarino: deltas, marismas de marea y manglar; *c)* lacustre: lagos; *d)* ribereño: humedales asociados a ríos y arroyos y *e)* palustre: lodazales, marismas, pantanos y ciénagas [3].

De acuerdo con esta clasificación, los humedales ubicados en la ciudad de Bogotá hacen parte de los sistemas lacustre y ribereño, debido a la condición de elevación sobre el nivel del mar. En términos generales, estas zonas, cumplen una función de regulación hídrica al amortiguar el efecto de las olas, almacenar aguas de inundación, retener sedimentos y reducir niveles de contaminación, por lo cual, se les denomina “riñones de la naturaleza” [2].

Debido a la importancia ecosistémica de estos cuerpos de agua, su conservación debe ser primordial en las políticas de ordenamiento territorial, aunque actualmente la actuación de los entes gubernamentales encargados de su protección ha sido nula; lo cual, conlleva a un proceso de reducción, deterioro y contaminación [4]. Sumado a esto, la migración de la población rural a las grandes ciudades, áreas metropolitanas y ciudades intermedias entre 1940 y 1990 fue de 21,3 millones de personas [5], lo cual generó el aumento del uso urbano del suelo y asentamientos incontrolados en las rondas de los humedales, esto ocasionó daños irreparables que llegaron hasta la desecación completa del espejo de agua de estos ecosistemas para obtener suelo urbanizable. El objetivo de este estudio es cuantificar de manera

exploratoria el daño en estos ecosistemas por actividades de desecamiento y construcción desde 1950 a 2016 en la ciudad de Bogotá [6].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una estimación del área de los humedales de Bogotá de 1950, 1989 y 2016 mediante la revisión de la información geográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). Se digitó la información con la ayuda del software AutoCAD, para luego realizar el análisis de la variación de área de estos cuerpos de agua en la ciudad. En la Figura 1, se muestra la ubicación de los humedales –incluidos en el estudio– en el territorio de la ciudad de Bogotá.



Fig. 1. Humedales reconocidos en Bogotá [6].

III. RESULTADOS

Una vez recopilada la información sobre cada uno de los humedales seleccionados, se consignaron los datos más relevantes en la Tabla 1. Las cifras obtenidas permitieron realizar la estimación de la alteración que ha tenido el área del espejo de agua de cada uno de estos ecosistemas, debido al impacto causado por procesos de construcción. Así mismo, se incluyen las fuentes consultadas en las cuales se recopila la información sobre los humedales de la ciudad.

Tabla 1. Estimación de la pérdida de área de espejo de agua en hectáreas (ha) de los humedales reconocidos por la Secretaría Distrital de Ambiente entre 1950, 1989 y 2016.

Humedal	Cuenca	Localidad	Área espejo de agua			Área perdida (%)		Fuentes
			1950	1989	2016	1950-1989	1950-2016	
Torca-Guaymaral	Torca	Usaquén Suba	166,03	36,89	1,50	77,78	99,10	[7]
La Conejera	Conejera	Suba	145,02	21,59	13,16	85,11	90,93	[8]
Córdoba	Salitre	Suba	178,45	18,78	8,82	89,47	95,06	[9]
Tibabuyes o Juan Amarillo	Salitre	Suba Engativá	152,56	128,83	21,39	15,59	85,98	[10]
Jaboque	Jaboque	Engativá	128,62	113,17	20,02	12,01	84,43	[11]
Santa María del Lago	Salitre	Engativá	16,47	7,29	5,64	55,74	65,75	[12]
El Burro	Fucha	Kennedy	36,66	16,91	0,20	53,88	99,45	[13]
Techovita o La Vaca	Fucha	Kennedy	-	51,94	3,37	-	-	[14]
Techo	Fucha	Kennedy	10,32	0,49	-	95,28	-	[15] [16]
Capellanía	Fucha	Fontibón	127,23	14,75	5,84	88,40	95,41	[17] [18]
Meandro del Say	Fucha	Fontibón	77,19	76,20	13,60	1,29	82,38	[19]
Tibanica	Tunjuelo	Bosa	9,18	10,01	3,79	+9,04	58,71	[20]
El Salitre	Salitre	Barrios Unidos	-	5,59	1,30	-	-	[21] [22]

Humedal	Cuenca	Localidad	Área espejo de agua			Área perdida (%)		Fuentes
			1950	1989	2016	1950-1989	1950-2016	
El Tunjo	Tunjuelo	Tunjuelito Ciudad Bolívar	18,50	6,78	33,20	63,34	+79.45	[23] [24]
La Isla	Tunjuelo	Bosa	28,28	3,04	-	89,25	-	[23] [25]

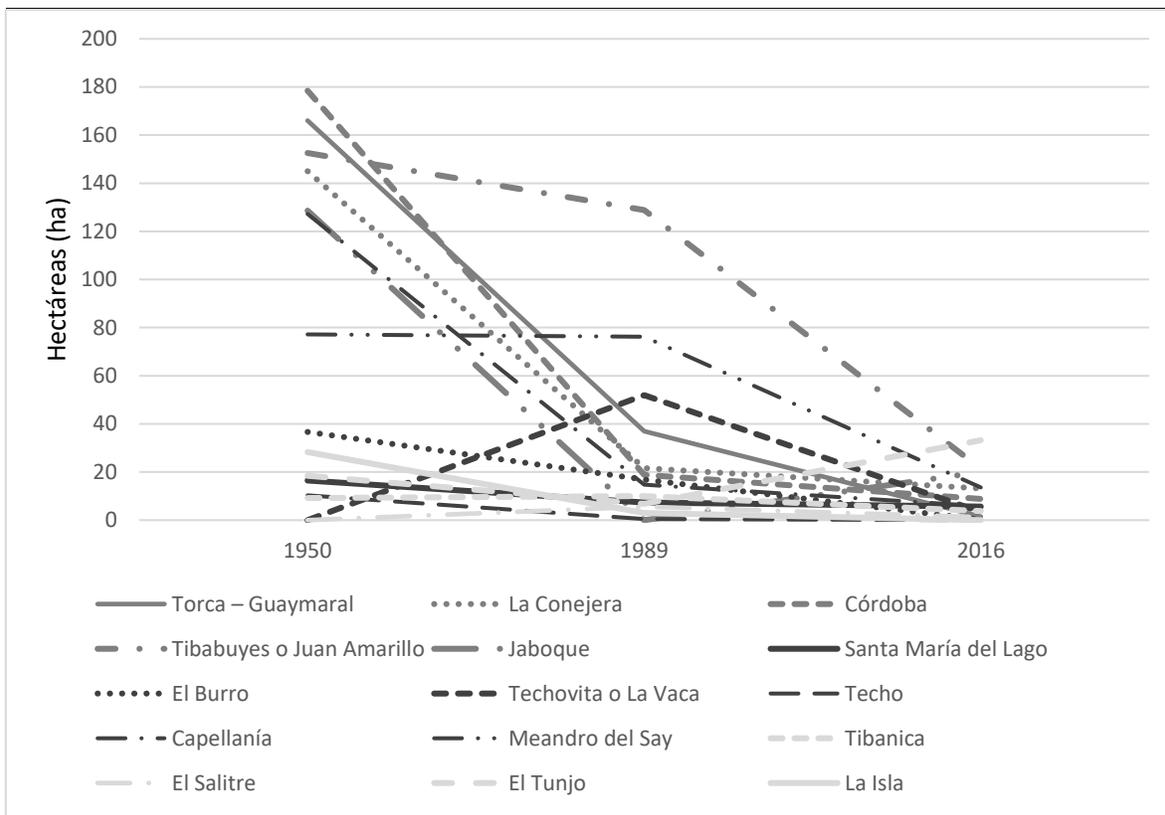


Fig. 2. Pérdida del área del espejo de agua de Humedales en Bogotá. D.C.

En general, el comportamiento de las áreas de los humedales de la ciudad de Bogotá, entre 1950, 1989 y 2016, según los datos recopilados y analizados en la presente investigación, muestra una pérdida de su extensión en un promedio del 84,52%, con excepción del humedal “El Tunjo”, el cual creció 79,45%. Esta situación evidencia que la protección que se ha implementado fue tardía, ya que se ha perdido una porción considerable de estos ecosistemas ricos en fauna y flora y necesarios para el amortiguamiento y almacenamiento de aguas, producto de inundaciones [2].

Los humedales tienen una fundamental importancia ecológica [26], pues desempeñan un trascendente papel funcional en numerosos fenómenos y procesos naturales [27], de tal modo que al ser desecados se presentan diferentes problemáticas, tales como inundaciones en asentamientos ilegales construidos sin planeación, emigración o desaparición de especies endémicas, cambios morfológicos y desplazamientos de zonas húmedas.

La construcción de vivienda mediante la ocupación informal del suelo ha sucedido de manera gradual, ya que la necesidad de disponer de inmuebles institucionales e infraestructura ha sido el común denominador del asentamiento urbano desde la primera mitad del siglo XX. Este proceso se ha llevado a cabo sin la correcta evaluación del impacto ambiental sobre los terrenos a ocupar, lo que ha deteriorado estos ecosistemas hasta el punto del desecamiento. Adicionalmente, uno de los factores para la contaminación de los humedales es el vertimiento de aguas contaminadas, lo que afecta su delicada química [28].

Al analizar la pérdida de área de los humedales de Bogotá es preciso evidenciar que la construcción es una de las causantes de la desaparición o disminución en la extensión de estos cuerpos de agua, que, pese a la falta de conservación de dichos humedales, no se han extinguido completamente, pues estos ecosistemas reguladores hidráulicos cumplen la importante función que ayuda al balance y amortiguamiento de inundaciones [2, 29].

La pérdida en el área de los humedales de la ciudad de Bogotá es un tema muy importante para sensibilizar a todas las esferas conservacionistas e implementar políticas públicas que aboguen por el rescate y la conservación de estos cuerpos de agua, teniendo en cuenta que la interacción socioambiental tiene un efecto concreto sobre el lugar de las acciones humanas [30], las cuales deben ser fuente de retroalimentación, tomando en cuenta que proteger ecosistemas urbanos es tan fundamental como conservar los humedales.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La disminución en las áreas de los humedales de la ciudad de Bogotá está directamente relacionada con los asentamientos humanos que se dieron en la

segunda mitad del siglo XX, pues estos se ubicaron en las rondas de los cuerpos de agua, construyeron viviendas y, a su vez, por la necesidad de proveer a esta población de infraestructura y saneamiento básico, el cuidado de los humedales fue inexistente hasta el punto de desecar casi por completo estas zonas.

De acuerdo con las cifras presentadas, se puede afirmar que la protección y conservación de los humedales en la ciudad de Bogotá, desde la segunda mitad del siglo pasado ha sido muy poco efectiva; ya que, en promedio, el 84% de estos cuerpos de agua han sido completamente desecados. De no haberse decretado el cuidado de estos cuerpos de agua por los entes gubernamentales distritales, en 20 años la ciudad no contaría con estos ecosistemas que albergan fauna y flora endémica [31].

La capacidad hidráulica de los humedales muestra la conformación de nuevas áreas húmedas debido al desecamiento por la construcción desaforada, por lo tanto, la traslación planimétrica es una evidencia manifiesta de la necesidad de estos ecosistemas para el amortiguamiento de inundaciones de los ríos.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

García-Ubaque hizo la estructuración conceptual del artículo y el inventario de los humedales existentes en Bogotá; Ladino-Moreno y Zamudio-Huertas hicieron la revisión documental y la cuantificación de pérdidas de área de cada humedal. Los tres autores se encargaron de la redacción, revisión y ajuste del documento final.

REFERENCIAS

- [1] RAMSAR, *Manual de la Convención Ramsar: Guía a la Convención sobre Humedales*, Irán, Gland: Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006.
- [2] J. A. Kusler, W. J. Mitsch, and J. S. Larson, "Humedales," *Investigación y Ciencia*, vol. 210, pp. 6-13, Mar. 1994.
- [3] M. Muñoz, H. Núñez, and J. Yáñez, *Libro Rojo de sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica de Chile*, Santiago de Chile: Ministerio de Agricultura-Corporación Nacional Forestal, 1996.
- [4] Alcaldía Mayor de Bogotá, *Bogotá, Ciudad de Estadísticas. Boletín No. 31*, Colombia, Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Planeación, 2011.
- [5] J. O. Rueda Plata, "El campo y la ciudad: Colombia, de país rural a país urbano," *Revista Credencial Historia*, vol. 119, pp. 1-4 1999.

- [6] D. P. Cruz-Solano, J. E. Motta-Morales, and C. A. García-Ubaque, *Estimación de la pérdida de área en los humedales de Bogotá en las últimas cinco décadas debido a la construcción y sus respectivos efectos*, Trabajo de Grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colombia, 2017.
- [7] Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, *Resolución Conjunta No. 02*, Colombia, Bogotá D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Secretaría Distrital de Ambiente, 2015.
- [8] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, *Plan de Manejo Ambiental Humedal La Conejera*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2006.
- [9] Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, *Plan de Manejo del Humedal Córdoba*, Colombia, Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2008.
- [10] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental Humedal Juan Amarillo*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2010.
- [11] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental Humedal Jaboque*," Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2008.
- [12] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital del Humedal Santa María del Lago*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2010.
- [13] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de manejo ambiental del Humedal El Burro*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2008.
- [14] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental Humedal La Vaca*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2009.
- [15] Fundación Humedales Bogotá, *Humedal de Techo*, Colombia, Bogotá D.C.: Fundación Humedales Bogotá, 2005. <http://humedalesbogota.com/humedal-de-techo/>
- [16] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Humedal de Techo*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2009.
- [17] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental Humedal Capellanía*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2008.
- [18] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, *Plan de Manejo Ambiental Humedal Capellanía*, Colombia, Bogotá D.C.: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota, 2008.
- [19] Secretaría Distrital de Ambiente, *Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Meandro del Say*, Colombia, Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente, 2009.
- [20] Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, *Formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital Humedal Tibanica*, Colombia, Bogotá D.C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, 2006.
- [21] E. Abril, "Humedal El Salitre: Un ejemplo exitoso de la defensa de los humedales de Bogotá," *Revista Digital Fulica*, vol. 1, pp. 17-21, 2014.
- [22] Concejo de Bogotá, *Acuerdo 487-Declara como área inundable "El Salitre"*, Colombia, Bogotá D.C.: Concejo de Bogotá, 2011.

- [23] Concejo de Bogotá *Acuerdo 577-Declara como Parques Ecológicos Distritales de Humedal -PEDH-, Los humedales de Ribera el "Tunjo" y "la Isla"*, Colombia, Bogotá D.C.: Concejo de Bogotá, 2014.
- [24] Secretaría Distrital de Ambiente, *Resolución 3561 - Se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal El Tunjo*, Colombia, Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente, 2019.
- [25] Fundación Humedales Bogotá, *Humedal La Isla*, Colombia, Bogotá D.C.: Fundación Humedales Bogotá, 2014. <http://humedalesbogota.com/2014/02/11/humedal-la-isla/>
- [26] W. J. Mitsch, and J. G. Gosselink, *Wetlands*, United States, New York: Van Nostrand Reinhold, 1988.
- [27] P. Dugan, *Wetland Conservation: A review of current issues and required action*, Gland: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 1990.
- [28] C. C. Parrado Delgado, *Metodología para la ordenación del territorio para el prisma de sostenibilidad (Estudio de su aplicación en la ciudad de Bogotá D.C.)*, Doctoral Thesis, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, Spain, 2001.
- [29] E. G. Forero, "Humedales: Patrimonio Natural de Bogotá," *El Espectador*, 2017. <https://www.elespectador.com/opinion/humedales-patrimonio-natural-de-bogota-0>
- [30] D. C. Palacio, and R. F. Hurtado, "Narrativas y redes de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá," *Nómadas*, vol. 22, pp. 140-150, 2005.
- [31] Secretaría Distrital de Ambiente, *Decreto 624 - Política de Humedales del Distrito Capital*, Colombia, Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente, 2007.