



ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE DE BOGOTÁ (COLOMBIA), SOBRE SU ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL.

Diego Armando Ballesteros Chisco

Facultad de Ingeniería

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

Bogotá, Colombia.

E-mail: arm_nd92@hotmail.com

RESUMEN

Debido a la posible afectación que pueden tener los elementos de la Estructura Ecológica Principal con la aplicación del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte de Bogotá (Colombia), se realizó un análisis de los impactos que se producirían en el sistema ambiental de la ciudad, a partir de un estudio prospectivo basado en seis escenarios donde se muestran los porcentajes de afectación directa a algún elemento de la EEP y más adelante ilustrar la totalidad de las áreas que pueden ser perjudicadas por la implementación de dicho plan urbanístico, respecto a la malla vial y las áreas receptoras de edificabilidad.

Palabras claves: Estructura Ecológica Principal, Plan de Ordenamiento Zonal, Conectividad Ecológica, Crecimiento Poblacional.

ABSTRACT.

Because of the possible effect that can have elements of Ecological Network with the Plan of Zonal Planning North of Bogota (Colombia), an analysis of the impacts that would occur in the environmental system of the city was carried out, to from a prospective based on six scenarios where the percentages of direct concern is some element of EEP and later illustrate all of the areas that may be affected by the implementation of the development plan, with respect to the road network and study host areas buildable.

Keywords: Ecological Network, Zonal Plan Ordinance, Environmental impact, Ecological Connectivity, Population Growth.





1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional en la ciudad de Bogotá desde hace más de medio siglo, ha venido aumentando de forma acelerada, para lo cual, la ciudad no contó con una buena planeación urbana. A través del decreto 190 de 2004 se estableció para la ciudad su primer Plan de Ordenamiento Territorial (POT), del cual se desprendieron los Planes de Ordenamiento Zonal (POZ), cuyo fin es ordenar territorialmente ciertas áreas de la ciudad con interés especial en cuanto a infraestructura, espacio público, equipamientos, usos y tratamientos. El POZ Norte, como una de estas soluciones, a través del decreto 464 de 2011, establece una serie de objetivos a alcanzar en los cuales se evidencia la posible afectación que podría tener la Estructura Ecológica Principal (EEP), a causa de la aplicación de este instrumento de planeación con que cuenta la ciudad, y que no solamente afectaría a Bogotá sino a la conectividad ecológica de la región.

El IDEAM (2011), considera a la estructura ecológica principal importante, porque contiene las áreas que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales, para mantener la diversidad biológica del país, así como las áreas de mayor significancia en la oferta de servicios ecosistémicos que benefician a la población y que soportan el desarrollo económico.

La estructura ecológica principal de Bogotá, cubre una superficie de 76.766 hectáreas, que representa el 46% sobre la superficie total de la ciudad que corresponde a 163.575 hectáreas

(Bogotá, Ciudad de Estadísticas, 2009), sin embargo, la situación que se presenta en Bogotá, considerada como una de las metrópolis más importantes de Latinoamérica, es que, a través del tiempo maneja una tasa de crecimiento poblacional en aumento que, según González, Ivette (2008) alcanzará más de 12 millones de habitantes en la próxima década; situación que podría poner en riesgo a la estructura ecológica principal bogotana.

Según las Naciones Unidas (2003), (Citado por Barriga & Rodríguez, 2011) casi todos los fenómenos de crecimiento poblacional en el mundo, durante los próximos 30 años, se concentrarán en zonas urbanas. La urbanización es un proceso territorial y socioeconómico que induce una transformación radical de la cobertura y del uso del suelo (Weber y Puissant, 2003), el cual se encontraba ocupado en general por paisajes naturales o estaba dedicado a actividades agropecuarias. El incremento poblacional constituye el proceso que mayores cambios produce en el ambiente (Pascual Aguilar et al., 2006; y otros) y en el funcionamiento de los ecosistemas y, por lo tanto, está íntimamente ligado al incremento de los problemas ambientales y de los riesgos a fenómenos naturales (López y otros, 2001). La urbanización es sin lugar a dudas una de las más dramáticas formas de transformación irreversible del uso de la tierra (Taubenbock, 2009; citado por Barriga & Rodríguez, 2011).

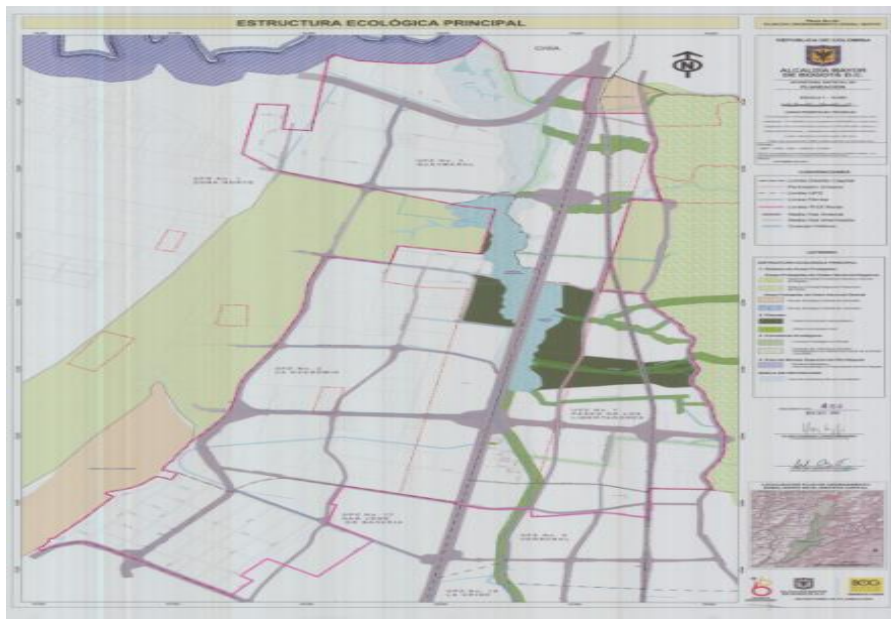
El Decreto 464 de 2011, estipula que el POZ Norte cuenta con 2,014 hectáreas, de las cuales 466 se encuentran disponibles para el desarrollo de la



región y 146 Ha, corresponden a la estructura ecológica principal, sistema (EEP), que puede estar expuesto al impacto ambiental, que este instrumento de planeación puede realizar sobre este.

Dentro del POZ Norte, existen elementos importantes de la estructura ecológica principal EEP, como los humedales y los canales de Torca y Guaymaral y las quebradas San Juan, Patiño, Aguas Calientes, La Floresta, Novita y Pailas (Decreto 464, 2011). Ver mapa 1.

Mapa 1. Estructura Ecológica Principal del POZ Norte

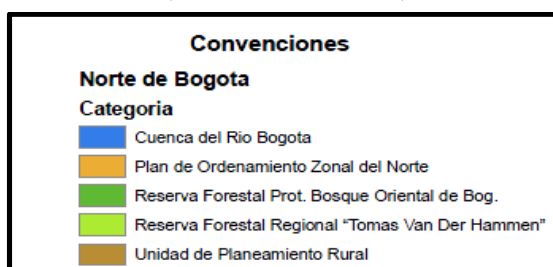
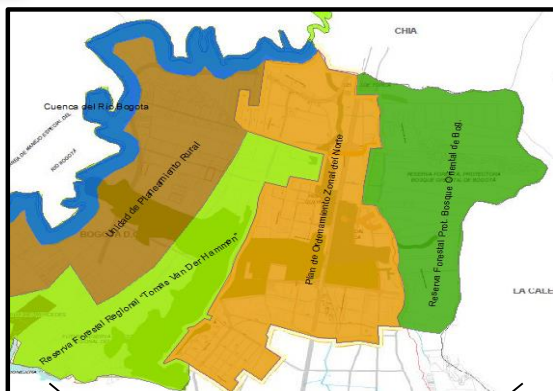


Fuente: Secretaria Distrital de Planeación.

La EEP dentro del POZ Norte, juega un papel importante, no solo para lograr una conectividad interna dentro del área del POZ, sino también para ajustarse a la conectividad ambiental externa, dada por ciertas figuras claves, la primera relacionada con la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, la segunda referida a la Reserva Forestal Regional “Tomas Van Der Hammen”, la tercera respecto a la Unidad de Planeamiento Rural de la ciudad y la cuarta, dada por la cuenca del río Bogotá.

Contextualizando el norte de la ciudad, se muestra la estructura base de la región, dada por las figuras ambientales, como se muestra a continuación. Ver mapa 2.

Mapa 2: Estructura Base, Norte de Bogotá.



Fuente: Elaboración Propia.

Dado lo anterior el objetivo de este estudio es realizar un análisis de los impactos que produciría del plan de ordenamiento zonal del norte de Bogotá (Colombia), sobre su estructura ecológica principal, a partir de seis escenarios prospectivos principalmente.

2. MATERIALES

• INFORMACIÓN

SECUNDARIA NORMATIVA:

Documento Decreto 464 de 2011, POZ Norte.

• INFORMACIÓN

SECUNDARIA CARTOGRAFICA:

Decreto 464 de 2011.

- Mapa de EEP.

- Mapa de Conectividad Ecológica.
- Mapa del Subsistema Vial
- Mapa de Áreas Receptoras de Edificabilidad
- Mapa de Circuitos de Movilidad.

• SOFTWARE ARCGIS 10.

3. METODO

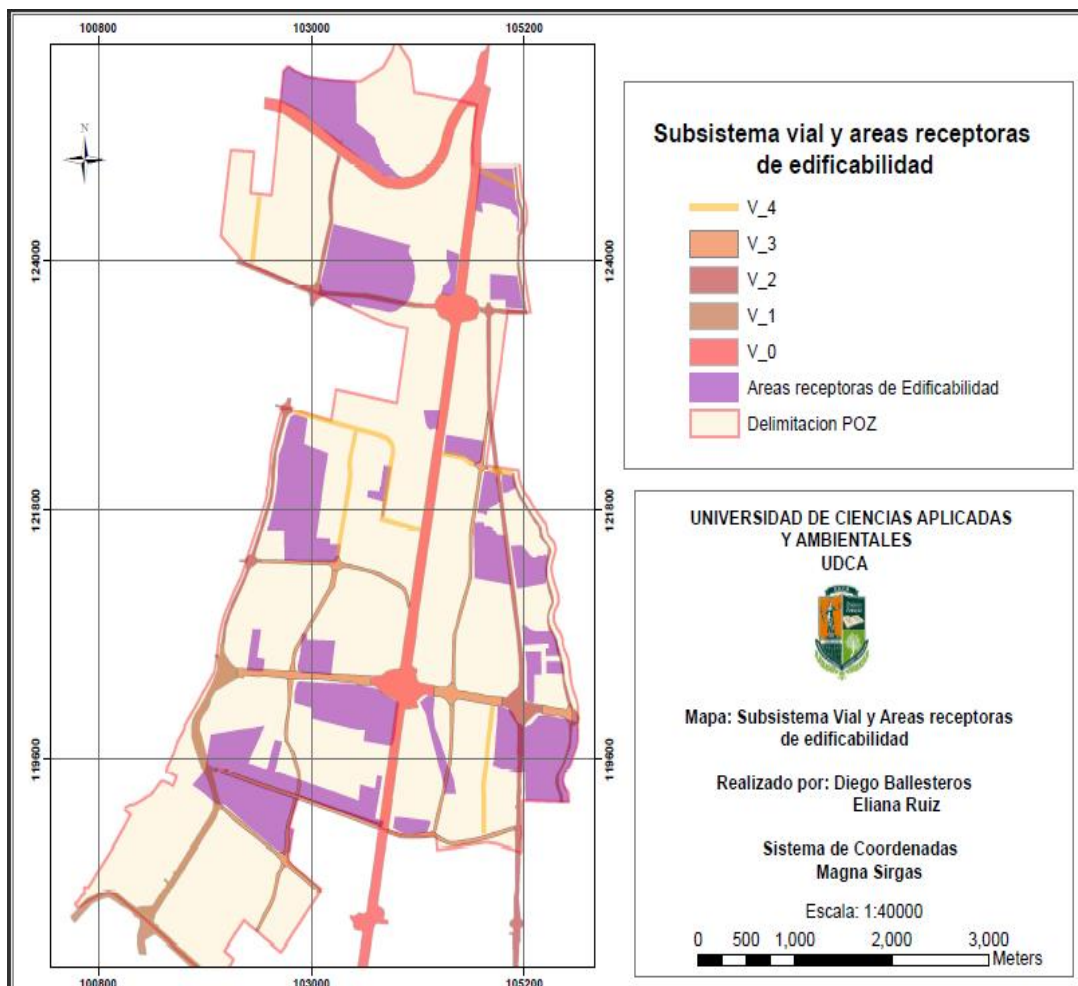
Se realizó un análisis espacial cartográfico (mapa) con enfoque tendencial, mediante el software ArcGis 10, de acuerdo a los cambios que podría tener esta EEP, en cuanto a la implementación del POZ Norte, en busca de un índice o valor que muestre los posibles cambios.

En primera instancia, se tuvo en cuenta un mapa base de la Secretaría Distrital de planeación de Bogotá, referente a la Estructura Ecológica Principal que se encuentra dentro de la delimitación del POZ Norte, para efectos de la investigación este mapa base fue modificado, acorde a nuevos elementos naturales que se encuentran en la zona y no se estipulan en la cartografía oficial. (Ver mapa 4).

Luego, se tomaron dos mapas que se encuentran dentro del decreto 464 de 2011, los cuales establecen las acciones que este instrumento de planeación podría ejecutar, el primer mapa se refiere al subsistema vial y el segundo trata de las áreas receptoras de edificabilidad. Para efectos de la investigación se realizó un traslape con la información cartográfica anterior y se generó un producto nuevo, como se muestra a continuación:



Mapa 3. Subsistema Vial y áreas receptoras de edificabilidad.



Fuente: Elaboración propia.

Se realiza otro traslape cartográfico con los tres mapas anteriormente mencionados y se genera uno nuevo denominado: “Los posibles escenarios de la aplicación del POZ sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá”, (Ver mapa 5), allí se contemplan 6 posibles escenarios que pueden ocurrir con la implementación del POZ Norte.

Los 6 escenarios que se plantearon están determinados de acuerdo a los seis periodos constitucionales de los mandatarios distritales luego del año

2015 y hasta el año 2039, la secuencia de cada escenario, corresponde al grado de afectación que tienen de menor a mayor importancia.

Cabe aclarar que la fecha de terminación del análisis prospectivo coincide notablemente con la aplicabilidad del Plan de Gestión Ambiental de Bogotá que está estipulado del 2008 al 2038.

A partir del mapa 5, se establecen las áreas de afectación directa en los elementos de la estructura ecológica principal por parte de elementos del subsistema vial y áreas receptoras de edificabilidad que inciden en los mismos. Fue importante realizar un



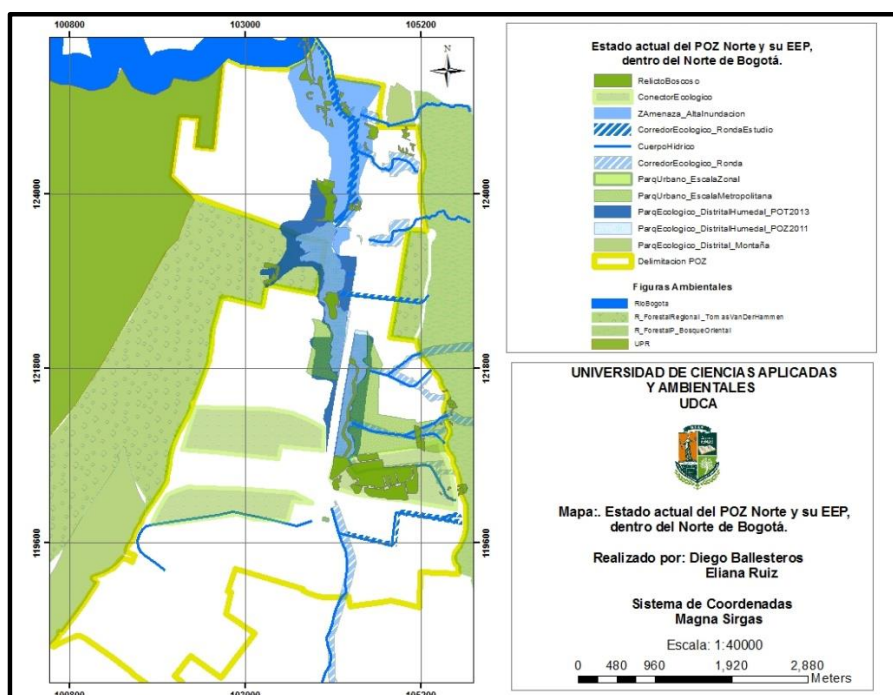
consolidado del área total de los elementos de la EEP, y a partir de esto se consideran los porcentajes de afectación directa. (Ver tabla 1).

Por último se determina un consolidado de pérdida de áreas de los elementos de la EEP, acorde a lo establecido en los posibles escenarios para los cuales se tuvo en cuenta el nombre, tipo, área de afectación en Ha y porcentaje de afectación respecto al total del área de la EEP, (Ver tabla 2), además de que cada uno de los escenarios se explican en forma gráfica detalladamente en la tabla 3.

4. RESULTADOS

Dentro del POZ Norte se observa la EEP, a partir, de los drenajes naturales, el área del humedal Torca - Guaymaral, la zona de inundación, los relictos boscosos y los conectores ecológicos, entre los más importantes. Estos elementos naturales fueron estipulados de acuerdo a estudios previos, ya que, en la cartografía oficial de la ciudad de Bogotá como se mostró en la mapa 1, no aparecen la mayoría de estos elementos.

Mapa 4. Estado actual del POZ Norte y su EEP, dentro del Norte de Bogotá.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que el estado actual de la EEP dentro del POZ norte, temporalmente estará dada hasta el 2015, ya que, por decisiones político administrativas la aplicación de este

instrumento de gestión urbanístico (POZ Norte), solo podrá empezar a efectuarse a partir de dicho año, por lo anterior, se realizó un trabajo prospectivo, dado, en lapsos de tiempo correspondientes a cada periodo constitucional que los mandatarios del distrito tienen para ejercer su cargo, además, que su



proyección tendrá margen hasta la fecha que está contemplada la vigencia del Plan de Gestión Ambiental de la ciudad al año 2038.

Dado lo anterior, se decidió separar la vigencia de los escenarios probables de la siguiente manera:

Escenario 1: Tendrá una vigencia del año 2016 al 2019

Escenario 2: Vigencia del 2020 al 2023

Escenario 3: Vigencia del 2024 al 2027

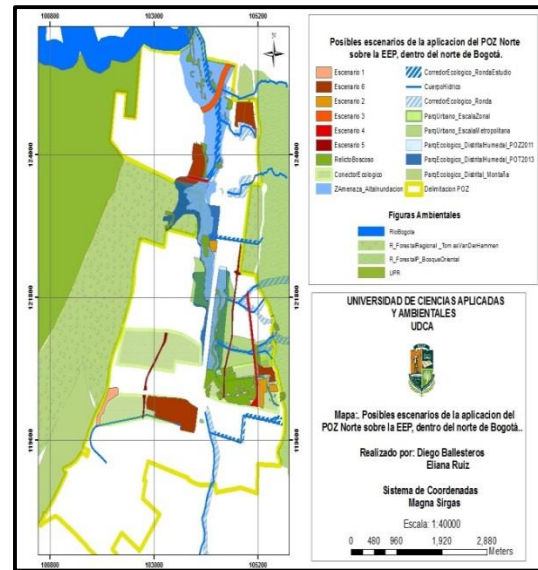
Escenario 4: Vigencia del 2028 al 2031

Escenario 5: Vigencia del 2032 al 2035

Escenario 6: Vigencia del 2036 al 2039.

Los posibles escenarios, que se podrían presentar a razón de la aplicación de los objetivos del POZ Norte sobre la EEP, se contemplan a partir del desarrollo vial y las áreas receptoras de edificabilidad. Como se había mencionado anteriormente se presentan 6 escenarios correspondientes a cada uno de los periodos de gobierno para el Distrito hasta el año 2038, en el siguiente mapa, se muestra, cada una de estos escenarios proyectados en la EEP del POZ y desde luego su contexto en el norte de Bogotá.

Mapa 5. Posibles escenarios de la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá.



Fuente: Elaboración Propia.

Como puede deducirse, todas las áreas rojas presentes en la figura se podrían perder, desarticulando aún más los circuitos verdes, las áreas naturales de una u otra manera se encuentran hoy homogéneas, fragmentando la conectividad de la zona norte, lo cual incide en la prestación de los servicios ecosistémicos de la ciudad y de la región.

Cada uno de los anteriores escenarios, son explicados en la tabla 3, donde, se realizó la descripción detallada de lo que representa cada uno, y su afectación a la EEP en cuanto al área total que abarca dentro de la delimitación del POZ.

Para realizar el análisis prospectivo de los posibles impactos que generara la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, es necesario tener claro, cuanto es el área total que tiene la EEP en cuanto a todos los elementos que la componen.

El área total de la EEP dentro del POZ Norte corresponde a 836.54426 Ha, esta cifra resultado del trabajo realizado en el software ArcGis, después del procesamiento digital del mapa “Estado



actual del POZ Norte y su EEP, dentro del norte de Bogotá”, (Mapa 3). En la siguiente tabla se muestra de forma detallada cada una de las áreas encontradas para los elementos de la EEP:

Tabla 1. Área de los elementos de la EEP dentro del POZ Norte.

Fuente: Elaboración propia.

Elemento de la EEP.	Área Ha.	Total área Ha.
Relicto boscoso	73,93587	836,5 4426
Conector ecológico	241,30898	
Zona inundación	128,69554	
Humedal Torca – Guaymaral.	163,68275	
Corredor ecológico ronda en estudio	42,7197	
Corredor ecológico de ronda	97,92781	
Parque. Urbano Escala Zonal	0,19941	
Parque. Urbano Escala Metropolitana	88,0742	

Luego de tener la totalidad del área correspondiente a los elementos de la EEP dentro del POZ Norte, ahora, se muestran las áreas para cada uno de los escenarios, como aquellas que realmente impactan sobre un área dada de la EEP, es decir, el valor de esta área en Ha, no contempla toda el área que representa la vía o el polígono de edificabilidad, sino, que solo se determinó la fracción que traslapa paralelamente las áreas de protección en la EEP, como lo muestra la siguiente tabla:



Tabla 2. Porcentaje de afectación de los escenarios propuestos sobre la totalidad del área de la EEP dentro del POZ Norte.

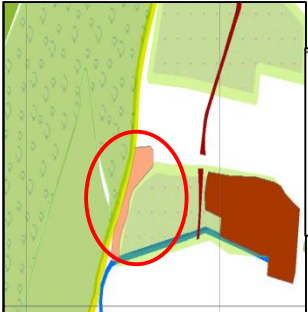
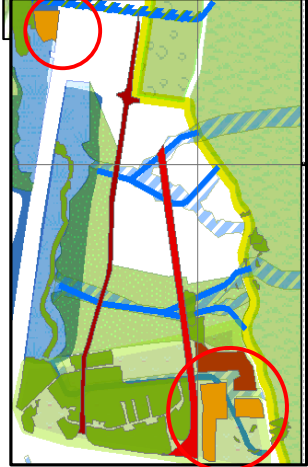

Escenario	Tipo	Nombre	Área (Ha).	Área Total (Ha).	% de afectación del total de la EEP.
1	Vía Categoría V1.	Av. Boyacá	7,05695	7,05695	0,84%
2	Áreas para edificabilidad	Menor rango de afectación (0- 5.1 Ha)	2,29195	9,42004	1.12%
			5,09094		
			1,86235		
			0,1748		
3	Vía categoría V_0	Tramo Av. Long. de Occidente	10,12421	10,12421	1,29%
4	Vía categoría V_2	Av. Guaymaral	2,05346	11,03681	1.31%
		Av. Laureano Gómez.	8,98335		
5	Vía categoría V_3	Av. Las villas	4,99789	12,605	1,50%
		Av. Santa Bárbara	7,60743		
6	Áreas para Edificación	Mayor rango de afectación.	38,4011	69,07183	8,25%
			5,47923		
			17,7008		
			7,4907		

Fuente: Elaboración propia

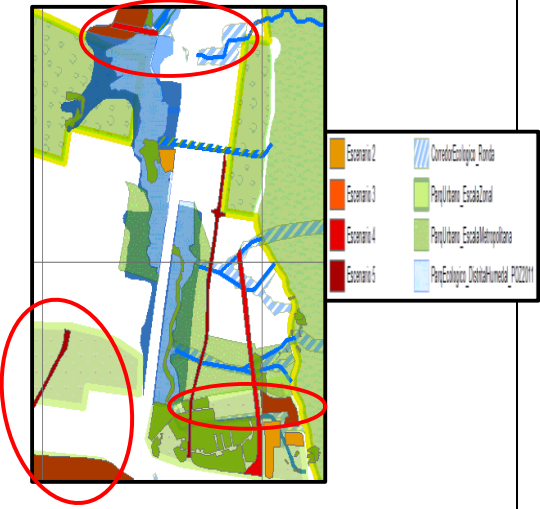
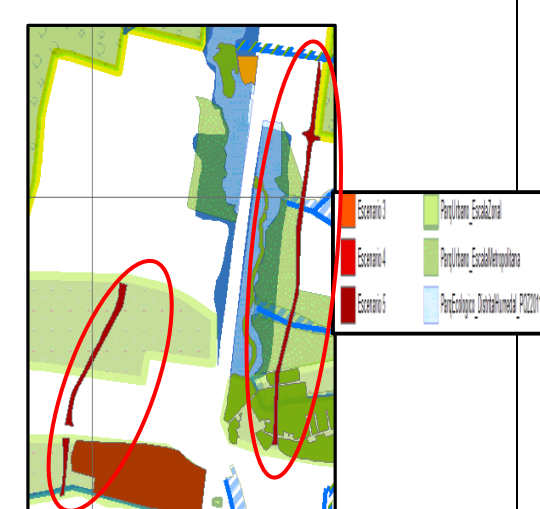
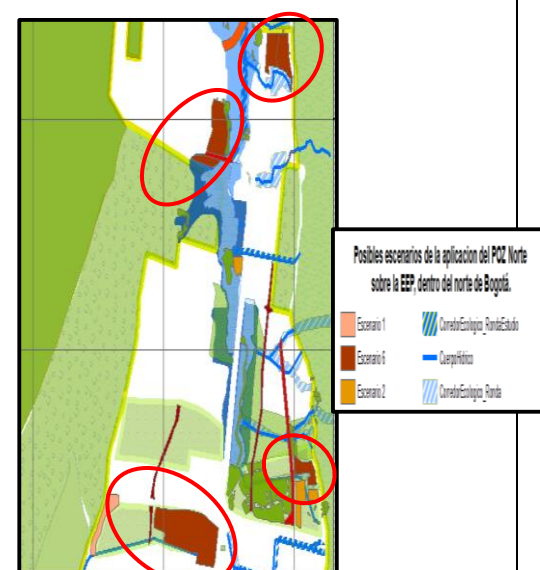
Con los anteriores datos de cada una de las áreas que afectan la EEP, acorde a los escenarios propuestos, por medio de la siguiente tabla, se observara más gráficamente cada uno de estos, así:



Tabla 3. Posibles Escenarios de la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá.

Si sucede lo siguiente respecto al POZ_Norte 2011.	Pasaría lo siguiente sobre la EEP.	Representación Grafica
Escenario 1: Desarrollo de la vía de categoría V_1 (Avenida Boyacá).	Periodo 2016-2019. Con la construcción de la Avenida Boyacá categoría V_1, que corresponde a un área de 7.05 Ha, la cual interviene directamente sobre la EEP, conlleva a la reducción del 0.84% del área total.	 <p>Posibles escenarios de la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá.</p> <ul style="list-style-type: none"> Escenario 1 Escenario 6 Corredor Ecológico Romáezolo Cuepfitón
Escenario 2: Se construyen las áreas dispuestas para la edificabilidad con menor rango de afectación sobre la EEP, intervalo (0 – 5.1 Ha).	Periodo 2020-2023. Con la construcción de las áreas con menor rango de afectación sobre la EEP, con una área de 9,42 Ha, el área total de la EEP se reduciría un 1.12%	 <p>Posibles escenarios de la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá.</p> <ul style="list-style-type: none"> Escenario 1 Escenario 6 Escenario 2 Corredor Ecológico Romáezolo Cuepfitón Corredor Ecológico Romáezolo
Escenario 3: Desarrollo de la vía de categoría V_0 (Tramo Avenida Longitudinal de Occidente).	Periodo 2024-2027 Con la construcción del tramo de la Avenida Longitudinal con una área de afectación de 10.12Ha sobre la EEP, esta reduciría su área en 1.21% del total.	 <p>Posibles escenarios de la aplicación del POZ Norte sobre la EEP, dentro del norte de Bogotá.</p> <ul style="list-style-type: none"> Escenario 6 Escenario 2 Escenario 3 Cuepfitón Corredor Ecológico Romáezolo Populano Escalante



<p>Escenario 4: Si se permite la construcción de la malla vial categoría V_2 (Tramo Avenida Guaymaral; Tramo de la Avenida Laureano Gómez desde la Avenida el Polo hasta la Avenida el Jardín)</p>	<p>Periodo 2028-2031 Con la construcción de la malla vial categoría V_2, que corresponde a un área de 11.034 Ha la cual interviene directamente sobre la EEP, que conlleva a la reducción del 1.31% del área total.</p>	
<p>Escenario 5: Se construyen las vías de categoría V_3 (Avenida las Villas desde la Avenida Tibabita hasta la Avenida Arrayanes y la Avenida Santa Bárbara desde la Avenida el Polo hasta la intersección con la Avenida Laureano Gómez)</p>	<p>Periodo 2032-2035: Con la construcción de la malla vial categoría V_3, que corresponde a un área de 12.60 Ha la cual interviene directamente sobre la EEP, que conlleva a la reducción del 1.50% del área total.</p>	
<p>Escenario 6: Se construyen las áreas dispuestas para la edificabilidad con mayor rango de afectación sobre la EEP, intervalo (5.2 – 40 Ha).</p>	<p>Periodo 2036-2039 Con la construcción de las áreas con mayor rango de afectación sobre la EEP, con una área de 69.07 Ha, el área total de la EEP se reduciría un 8.25%.</p>	

Fuente: Elaboración propia



Luego de la descripción de cada uno de los escenarios estipulados, la pérdida o reducción en la EEP que se podría presentar, estaría dado por un valor del 14.23% del total, lo que corresponde a un valor de 119.04.Hectáreas.

Esta pérdida o reducción del área de la EEP dentro del POZ Norte, es importante contemplarla no solo para las decisiones administrativas dentro de la delimitación del POZ, sino también para la toma de decisiones de todo el norte de Bogotá, y más aún, en el ámbito de la conectividad, la cual, debe engranar satisfactoriamente acorde a las diferentes figuras ambientales, y de allí, la prestación de los servicios ambientales para toda la región.

5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados de la investigación, se puede afirmar que una posible implementación de los principales objetivos planteados en el Plan de Ordenamiento Zonal Norte, traerían consigo grandes impactos a la Estructura Ecológica Principal, con una pérdida en área de aproximadamente 119 Ha, en un término de 24 años respecto a los escenarios prospectivos que se plantearon.

El escenario numero 6 respecto a las áreas dispuestas para la edificabilidad con un mayor rango de afectación son las acciones más representativas que a partir del POZ Norte afectaría considerablemente elementos de la EEP.

La aplicación de este decreto urbanístico y de infraestructura (POZ Norte) debe tener claros los alcances que va a tener, respecto a como va a

garantizar la efectiva conectividad natural en el POZ y el borde norte de la ciudad.

Los posibles impactos que generaría la aplicación del POZ Norte, afectaría notablemente la prestación de servicios ambientales no solo a la sociedad in situ, sino también a la población de la región.

Los escenarios prospectivos acerca de una problemática ambiental, nos indican resultados que pueden ser de gran utilidad para originar medidas de prevención o simplemente establecer acciones de planeación ambiental que no altere las dinámicas propias de la sociedad.

La dinámica del ambiente por si solo, es un sistema que puede variar con facilidad manteniendo siempre un equilibrio natural, la dinámica poblacional junto con la infraestructura que la acompaña puede alterar drásticamente estas condiciones ambientales que al fin y al cabo son la base para mantener una calidad de vida integral.

La estructura natural dentro de un gran sistema como lo es la ciudad y la región, debe tener un significado importante no solo como elemento natural para la sociedad sino también como un factor que puede limitar el bienestar de la población en general.

6. Bibliografía

BARRIGA& Rodríguez. 2011. AMPLIACIÓN DEL PERÍMETRO URBANO DE LA CONURBACIÓN DE MANTA, *Revista Cartográfica*; Jan-Dec; 87; ProQuestResearch Library pg. 101.



- GONZÁLEZ. 2009. CONDOMINIOS Y ESTABILIDAD ECOLÓGICA EN LOS ANDES CENTRALES COLOMBIANOS, Universidad de Antioquia, Instituto de Estudios Regionales INER, Grupo de Estudios del Territorio.
- HEMMATI. 2002. Multi-stakeholder Processes for Governance and Sustainability – Beyond Deadlock and Conflict. Earthscan.
- IDEAM. 2011. Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 3 p.
- LÓPEZ, y otros. 2001. Predicting land-cover and land-use change in the urban fringe. A case in Morelia city, Mexico. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 55, N° 4, p. 271-285.
- PASCUAL AGUILAR y otros. 2006. Urban growth dynamics (1956-1998) in Mediterranean coastal regions: the case of Alicante, p. 325-340.
- WEBER, PUISSANT. 2003. Urbanization pressure and modeling of urban growth: example of the Tunis Metropolitan Area. *RemoteSensing of Environment*, N° 86, p. 341 -352.
- Página web.**
- BOGOTÁ CIUDAD DE ESTADÍSTICAS. 2009. Secretaría de Planeación (en línea), Consultado: 12/04/2013. Disponible en: <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Informaci%F3nTomaDecisiones/Estadisticas/Bogot%E1%20Ciudad%20de%20Estad%EDsticas/2013>