

**AFECTACIÓN DE LOS PROCESOS DE CONURBACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL Y EN LA OFERTA DE SERVICIOS AMBIENTALES
ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ D.C. – MOSQUERA**

EDGAR ORLANDO LADINO MORENO



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.
2013**

**AFECTACIÓN DE LOS PROCESOS DE CONURBACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL Y EN LA OFERTA DE SERVICIOS AMBIENTALES
ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ D.C. – MOSQUERA**

**EDGAR ORLANDO LADINO MORENO
Código. D7300608**

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Civil

DIRIGIDO POR:

I.C. LENIN A. BULLA CRUZ, MSc.



**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C.
2013**

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	11
RESUMEN	12
1 INTRODUCCIÓN	14
2 JUSTIFICACIÓN.....	17
3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
4 OBJETIVOS.....	21
5 HIPÓTESIS.....	22
5.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	22
5.2 RESULTADOS ESPERADOS	23
6 ALCANCE	24
7 METODOLOGÍA	25
7.1.1 Primera fase.....	25
7.1.2 Segunda fase.....	25
7.1.3 Tercera fase.....	25
7.1.4 Cuarta fase	26
8 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	27
8.1 ENFOQUE TEÓRICO	27
8.2 EL FENÓMENO DE LA CONURBACIÓN.....	27
8.3 MODELOS DE LOCALIZACIÓN.....	30
8.3.1 Modelo de ciudad compacta	35
8.3.2 Modelo de ciudad compacta no continua.....	38
8.3.3 Modelo de ciudad dispersa	39
8.4 MARCO LEGAL	40
8.4.1 Contexto jurídico	40
8.5 SUSTENTABILIDAD URBANA ¿UTOPIA O REALIDAD?.....	41

8.5.1	Indicadores de sostenibilidad urbana.....	49
8.6	LA PLANIFICACIÓN Y LA ORDENACIÓN DEL USO DEL SUELO	50
8.6.1	La planificación urbana	50
8.6.1.1	Ciudad ecológica.....	51
8.7	ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	52
8.8	SERVICIOS AMBIENTALES	57
8.9	PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES	59
8.10	GLOBALIZACIÓN Y MERCANTILIZACIÓN	60
9	EVOLUCIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRITORIO	62
9.1	LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.	64
9.1.1	Planes de desarrollo urbano (1936 - 2000).....	64
9.1.1.1	Localidad de Bosa.....	66
9.1.1.2	Localidad de Kennedy	69
9.1.1.3	Localidad de Fontibón	71
9.1.2	Crecimiento demográfico de Bogotá D.C.....	74
9.2	MUNICIPIO DE MOSQUERA	76
9.2.1	Uso del suelo	76
9.2.2	Población del Municipio de Mosquera	78
9.2.3	Expansión Municipio de Mosquera	79
9.3	LA OFERTA AMBIENTAL BOGOTÁ D.C. – MOSQUERA	80
9.3.1	El suelo como recurso ecosistémico.....	81
9.3.2	Instrumentos de gestión del suelo	82
10	RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL.....	84
10.1	ESTIMACIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA.....	86
10.1.1	Modelo de regresión múltiple.....	86
10.2	INTERPOLACIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN BOGOTÁ	92
10.3	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE EL TERRITORIO	98
10.3.1	Patrón de ocupación	98
10.4	CRECIMIENTO VERTICAL DE BOGOTÁ D.C.....	102
10.4.1	Licencias de construcción.....	102
10.5	MODELAMIENTO DE LA EXPANSIÓN URBANA.....	106
11	ESTRATEGIAS SUSTENTABLES DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	108

11.1	UNIDADES DE ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA ZONAL	108
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
	NORMATIVIDAD	121
	ANEXOS	122

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Metodología.....	26
Figura 2. Mapa de curvas de isoprecios para Bogotá D.C., (1960 - 1964)	31
Figura 3. Modelo concéntrico – Burgess	32
Figura 4. Modelo sectorial – Hoyt.....	33
Figura 5. Modelo núcleos múltiples - Harris y Ullman	33
Figura 6. Modelo del transporte y localización industrial	34
Figura 7. Diagrama sinóptico del desarrollo en América Latina	36
Figura 8. Modelo del desarrollo estructural de la ciudad Latinoamérica	37
Figura 9. Modelo lineal	38
Figura 10. Modelo de ciudad jardín.....	39
Figura 11. Ambiente urbano y sustentabilidad.....	41
Figura 12. Relación sociedad, naturaleza y espacio.....	42
Figura 13. Desarrollo sustentable como modelo de intereses en conflicto.....	43
Figura 14. Proporciones de población urbana y rural en Colombia, (1950 a 2050).....	44
Figura 15. Proporción urbana por región y zona principal	44
Figura 16. Esquema de diseños urbanos en el mundo.....	51
Figura 17. Beneficios para áreas protegidas	58
Figura 18. Área de estudio: Bogotá D.C. - Mosquera	63
Figura 19. Planes de desarrollo urbano Bogotá D.C., (1936 - 1957).....	65
Figura 20. Uso del suelo, Localidad de Bosa.....	67
Figura 21. Evolución espacial Localidad de Bosa, (1934 - 2010).....	68
Figura 22. Uso del suelo, Localidad de Kennedy.....	69
Figura 23. Evolución espacial Localidad de Kennedy, (1925 - 2010).....	70
Figura 24. Localidad de Fontibón – uso del suelo	71
Figura 25. Evolución espacial Localidad de Fontibón, (1925 - 2002)	72
Figura 26. UPZ: Localidad de Bosa, Kennedy, Fontibón.....	73
Figura 27. Proyección para la población de Bogotá, (1985 - 2020).....	74
Figura 28. Esquema densidad poblacional Bogotá D.C. (2005 - 2050).....	75
Figura 29. Uso del suelo Municipio de Mosquera	76

Figura 30.	Uso del suelo del Municipio de Mosquera	77
Figura 31.	Estimaciones de población para el Municipio de Mosquera, (1985 – 2005).	78
Figura 32.	Evolución espacial del Municipio de Mosquera, (1949 - 2007).....	79
Figura 33.	Estaciones meteorológicas, Bogotá – Mosquera.....	85
Figura 34.	Normal Q-Q temperatura	87
Figura 35.	Gráfico de cajas para la temperatura, Bogotá D.C. – Mosquera.....	87
Figura 36.	Diagrama de residuales para la temperatura Bogotá D.C. - Mosquera.....	88
Figura 37.	Semivariograma para la temperatura, Bogotá D.C.- Mosquera.....	89
Figura 38.	Curvas isotérmicas, Bogotá D.C. – Mosquera.....	90
Figura 39.	Análisis de tendencia espacial para la temperatura (°C)	90
Figura 40.	Mapa Kriging predicción de la temperatura, Bogotá D.C. - Mosquera	91
Figura 41.	Normal Q-Q precipitación, Bogotá D.C. - Mosquera.....	93
Figura 42.	Gráfico de cajas, Bogotá D.C. – Mosquera	93
Figura 43.	Diagrama de residuales para la precipitación, Bogotá D.C. – Mosquera	94
Figura 44.	Semivariograma para la precipitación, Bogotá D.C.- Mosquera.....	95
Figura 45.	Isoyetas, Bogotá D.C. – Mosquera.....	96
Figura 46.	Tendencia espacial para la precipitación (mm)	96
Figura 47.	Mapa Kriging predicción de la precipitación, Bogotá D.C., Mosquera.....	97
Figura 48.	Semivariograma de ocupación, Bogotá D.C.- Mosquera.....	99
Figura 49.	Tendencia espacial poblacional, Bogotá D.C.	99
Figura 50.	Tendencia espacial para la densidad demográfica (hab/ha)	100
Figura 51.	Evolución de la población en el territorio, Bogotá D.C. – Mosquera.....	101
Figura 52.	Área aprobada para vivienda en Colombia (2012)	102
Figura 53.	Área licenciada en Bogotá, (1998 – 2011).....	103
Figura 54.	Censo de edificaciones, áreas urbanas y metropolitanas para Bogotá.....	103
Figura 55.	Semivariograma de crecimiento vertical, Bogotá D.C.	104
Figura 56.	Tendencia espacial para el crecimiento vertical en Bogotá D.C.....	104
Figura 57.	Crecimiento vertical de Bogotá D.C.....	105
Figura 58.	Situación actual	109
Figura 59.	Esquema ciudad proyectada	109
Figura 60.	UEEZ – Localidad de Bosa.....	110
Figura 61.	UEEZ – Localidad Kennedy.....	111

Figura 62.	UEEZ – Localidad de Fontibón.....	112
Figura 63.	Aumento área protección Río Bogotá.....	113

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Matriz de objetivos, indicadores y productos.....	23
Tabla 2. Área rural en el Distrito Capital.....	49
Tabla 3. Participación del área rural en el Distrito Capital.....	49
Tabla 4. Oferta de servicios ambientales	58
Tabla 5. Área de las localidades, Bosa, Kennedy, Fontibón	66
Tabla 6. UPZ: Localidad de Bosa.....	66
Tabla 7. Evolución espacial, Localidad de Bosa	67
Tabla 8. UPZ: Localidad de Kennedy.....	69
Tabla 9. Evolución espacial, Localidad de Kennedy	70
Tabla 10. UPZ: Localidad de Fontibón	71
Tabla 11. Evolución espacial, Localidad de Fontibón.....	72
Tabla 12. Parámetros estimados para la población de Bogotá, (1985 - 2020).....	74
Tabla 13. Densidad de población proyectada para Bogotá	75
Tabla 14. Evolución de la Población de Bogotá por Localidad.....	75
Tabla 15. Evolución espacial, Municipio de Mosquera	78
Tabla 16. Estaciones meteorológicas para la temperatura, Bogotá	84
Tabla 17. Estaciones meteorológicas para la temperatura, Mosquera.....	84
Tabla 18. Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera.....	86
Tabla 19. Estadísticos temperatura	87
Tabla 20. Estadísticos de la regresión múltiple – temperatura (°C)	88
Tabla 21. Análisis de la varianza– temperatura (°C)	88
Tabla 22. Coeficientes para la temperatura Bogotá D.C. – Mosquera	89
Tabla 23. Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera - IDEAM	92
Tabla 24. Estadísticos para la precipitación, Bogotá D.C.- Mosquera.....	92
Tabla 25. Estadísticas de la regresión múltiple – precipitación (mm).....	94
Tabla 26. Análisis de varianza - precipitación (mm)	94
Tabla 27. Coeficientes para la precipitación, Bogotá D.C. – Mosquera	95
Tabla 28. Estadísticos de la regresión múltiple – población (hab/ha).....	99
Tabla 29. Coeficientes para la población, Bogotá D.C. – Mosquera	100

Tabla 30. Proyección crecimiento urbano para Bosa, Kennedy y Fontibón 107

LISTA DE ABREVIATURAS

ACNUR:	Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados.
AMB:	Área Metropolitana de Bogotá D.C.
ARDi:	Área Rural en el Distrito Capital.
ATDi:	Área Total del Distrito Capital.
CAR:	Corporación Autónoma Regional.
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
DANE:	Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
DAPD:	Departamento Administrativo de Planeación Distrital.
EAAB:	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C.
EEP:	Estructura Ecológica Principal.
GEF:	Fondo Mundial Ambiental.
IDEAM:	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
IDECA:	Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital.
IDPC	Instituto Distrital de Patrimonio Cultural.
IGAC:	Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
ONU:	Organización de las Naciones Unidas.
PBOT:	Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
PGDR:	Plan de Gestión para el Desarrollo Rural Sostenible.
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
POMCAS:	Plan de ordenamiento y manejo de cuencas.
POT:	Plan de Ordenamiento Territorial.
POTAR:	Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental para la Región.
PSA:	Pago por servicios ambientales.
RUPD:	Registro Único de Población Desplazada.
SDA:	Secretaría Distrital de Ambiente.
SDH:	Secretaría Distrital de Hacienda.
SDP:	Secretaría Distrital de Planeación.
SIAC:	Sistema de Información Ambiental de Colombia.
SIG:	Sistema de información geográfica.

SINAP:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
SIRAP:	Sistema Regional de Áreas Protegidas.
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences.
ULDER:	Unidades Locales de Desarrollo Rural.
UPR:	Unidades de Planeamiento Rural.
UPZ:	Unidad de Planeamiento Zonal.
VARDi:	Participación del Área Rural en el Distrito Capital.
VIS:	Vivienda de interés social.

RESUMEN

Esta investigación se propone identificar la incidencia de los procesos de conurbación en la planificación territorial y los servicios ambientales generados en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera. Para alcanzar este objetivo se desarrolló un tipo de investigación¹ descriptiva - predictiva, en la cual se analizaron series de datos cuantitativos y cualitativos de los últimos 20 años provenientes de diferentes entidades estatales como lo son el DANE, IDEAM, EAAB, CAR, IGAC, IDECA, Ministerio de Transporte, Secretaría de Movilidad de Bogotá D.C., la Alcaldía de Bogotá D.C. y la Alcaldía del Municipio de Mosquera, esto con el objeto de realizar la caracterización espacio temporal de los recursos ecosistémicos, la precipitación, la temperatura, el uso de suelo y la situación socioeconómica que se experimenta en la actualidad en la frontera municipal. Asimismo, se observó la cartografía e imágenes satelitales del área, con el propósito de realizar una aproximación a la tendencia de crecimiento urbano por parte de la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, para así, predecir el comportamiento de la dinámica espacial y socioeconómica en este límite.

De acuerdo con lo anterior, es necesario establecer el grado de afectación que genera el crecimiento urbano no planificado sobre la región de la frontera municipal, con el propósito de proponer diferentes estrategias que minimicen los procesos acelerados de conurbación, originados principalmente por la entropía evidenciada en el POT de la Ciudad de Bogotá D.C. y el PBOT del Municipio de Mosquera, reduciendo de esta manera la presión que se ejerce sobre los recursos ecosistémicos que ofrece el medio, esto implica el surgimiento de nuevos paradigmas de planificación y desarrollo, diferentes a los tradicionales basados en un crecimiento longitudinal y perimetral (Chiarella, 2005), los cuales deben ir orientados a sostener la capacidad de resiliencia² propia del sistema natural.

¹ El presente estudio, se articula con el área de investigación Sanitaria y Ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada, la cual propende por dar solución a problemas relacionados con los componentes: aire, agua y suelo. Fuente: Morales Y. 2001. "Definición de las áreas y líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar "Nueva Granada" Ciencia e Ingeniería Neogranadina, julio, número 010 Universidad Militar Nueva Granada Bogotá, Colombia pp. 27-32".

² Es la capacidad de un sistema de absorber alteraciones exógenas que afectan su funcionamiento a nivel estructural y fisiológico, retornando a su estado inicial, es así como a nivel ambiental la problemática surge cuando se supera la capacidad de resiliencia del sistema natural debido a la sobrecarga por parte de la actividad ser humano.

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Geddes³ (1915), la conurbación se entiende como el proceso y el resultado del crecimiento de varias ciudades integrándolas y jerarquizándolas, donde se establece una unificación territorial independiente de aspectos biofísicos, político-administrativos, originando de esta manera el surgimiento de nuevos modelos de agrupación espacial y sociocultural, contribuyendo a la expansión física de las ciudades. En este sentido, Bogotá D.C. no se aleja de este fenómeno, por el contrario, la ciudad desde 1949⁴ ha tenido competencia por el uso del suelo⁵: Industria, comercio, servicios, vivienda y equipamientos. La necesidad por una ubicación estratégica origina el aumento de los precios del suelo y cambios normativos (Borrero, 2008), esta dinámica socioeconómica ha generado la absorción de los municipios cercanos como Fontibón, Usaquén, Suba y Engativá (SDH, 2008). A su vez municipios como Funza, Mosquera y Madrid, presentan un fenómeno acelerado de construcción de vivienda, sobrepasando los límites naturales como el Río Bogotá D.C. (Preciado, 2005), así es como, en la frontera perimetral de Bogotá D.C. está constituida, no por barrios de la misma ciudad sino por barrios de municipios vecinos (Moreno O. , 2004).

Si bien, la Ciudad de Bogotá D.C. en el Plan de Ordenamiento Territorial tiene como principio el crecimiento urbano compacto y el control a la suburbanización desregulada, se observa que esta política se encuentra desarticulada con los direccionamientos por parte del gobierno nacional referidos a la construcción de vivienda, los cuales pretenden incentivar la construcción de viviendas en los municipios vecinos a las grandes ciudades como Bogotá D.C., esto se evidencia en los macroproyectos⁶ planificados para el Municipio de Mosquera, donde se pretende desarrollar 25,307 viviendas, apoyados por la normatividad referida al suelo suburbano definida por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial⁷; este vacío normativo ha permitido a municipios como Mosquera, promover el emplazamiento de grandes áreas para bodegas y usos

³ Patrick Geddes, *Ciudades en Evolución*, (1915).

⁴ Plan Le Corbusier.

⁵ Es la destinación que se le da a los elementos materiales de la estructura urbana en las distintas actividades ciudadanas. Decreto 325 de 1992.

⁶ Macroproyecto denominado "Recodo de San Antonio", involucra 291 hectáreas y proveerá en total de 25,307 soluciones vivienda.

⁷ Ministerio que actualmente se encuentra dividido en el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

industriales, a partir de la modificación de los usos en el PBOT del Municipio. Según el Ministerio de Trabajo, “el crecimiento del corredor occidental y su relación con Bogotá D.C., ha derivado en una conurbación industrial de los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, con asiento de importantes empresas industriales, las cuales no sólo surten la subregión sino que venden nacionalmente⁸”, de la misma forma, el nivel de entropía evidenciado en los diferentes planes de ordenamiento territorial ha estimulado los procesos de conurbación en áreas inicialmente rurales. En consecuencia, los modelos de planificación implementados o desarrollados para la Ciudad de Bogotá D.C. no han cumplido con los objetivos inicialmente trazados; esta perspectiva de planificación territorial y urbana no se ha articulado con los planes de ordenamiento territorial y los planes de desarrollo urbano. (Arce, 2008).

“El Decreto del Gobierno 75 de 2013 por el cual se reglamentan los porcentajes obligatorios de Vivienda de Interés Social (VIS) en tratamientos de desarrollo y de renovación urbana, expedido por el Ministerio de Vivienda, estimula la segregación en la ciudad, al impedir la localización de personas con baja capacidad de pago, en las áreas con mejores equipamientos en la ciudad” (Ardila, 2013).

De igual forma, la falta de modelos de planificación que satisfaga las necesidades que impone una Ciudad como Bogotá D.C. se evidencian en el nivel de crecimiento desmesurado, en los problemas ambientales, de movilidad y calidad de vida que se experimentan actualmente, constituyéndose en un argumento inobjetable, surge así, la necesidad de formular nuevos paradigmas que orienten a la ciudad a un desarrollo estructurado, sistemático, planificado y sustentable, una solución integral, ajustada a las necesidades propias de una ciudad compleja como Bogotá D.C., donde el eje estructurante de desarrollo sea el respeto al sistema natural propio y de los municipios vecinos; para esto es necesario establecer un límite de crecimiento espacial. No es posible concebir una ciudad con un crecimiento que tiende al “infinito”, absorbiendo municipios circundantes y violentando los límites propios del sistema natural como lo son los cerros orientales de la ciudad y los ecosistemas estratégicos como el Río Bogotá D.C. Es así, como la CAR, para el año 2000, consideró la necesidad de fijar un límite al crecimiento urbano para la Ciudad de Bogotá D.C., proponiendo la creación de zonas de

⁸ Programa Nacional de Asistencia Técnica para el Fortalecimiento de las Políticas de Empleo, Emprendimiento y Generación de Ingresos en el ámbito Regional y Local.

protección en los cerros orientales y restringiendo el cambio de uso de suelo (Pérez, 2000).

“Los cerros orientales y el Río Bogotá, conjuntamente con los suelos rurales del D.C. conforman un continuo ambiental y protegido alrededor de la ciudad, cuya finalidad principal es evitar los procesos de conurbación con los municipios vecinos” (POT Bogotá D.C., Art. 16, 2003).

En este sentido, la planificación y el concepto de uso del suelo, deben ser reevaluados por parte de académicos, ciudadanos y tomadores de decisiones, con el objeto de garantizar un desarrollo en el cual la relación <*sociedad – naturaleza*> no supere por parte de la actividad antrópica los límites de resiliencia del sistema. Si bien, un primer intento de modificar estos patrones de planificación urbana es señalado en el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito, el artículo 1 del Decreto 469 de 2003 establece como objetivo pasar de un modelo cerrado a un modelo abierto de ordenamiento territorial⁹, el primero hace referencia a un sistema funcional cerrado en el cual se delimita un número de funciones humanas básicas y, por esa razón, el plan urbano se concebía como “producto, como guía direccionada hacia una forma de desarrollo futura bien definida” (Dyckman, 1964). Se ha observado que la interacción entre el sistema ambiental y el sistema urbano corresponde a un sistema abierto. (Perloff, 1973). De la misma forma, el modelo de planificación urbana abierto responde, a la posibilidad del acceso a diferentes formas de agrupación (Valdivia, 2000).

“La consolidación urbana, tiene como condición evitar la conurbación de la ciudad con los municipios vecinos, mediante la protección, recuperación y mantenimiento de sus bordes: Cuenca del Río Bogotá D.C., cerros orientales y zonas rurales del sur y del norte” (POT Bogotá D.C., Art. 6, 2003).

En este contexto, esta investigación pretende realizar una aproximación al estudio de la incidencia de los procesos de conurbación que se originan en la frontera municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, sobre los recursos ecosistémicos presentes en el área y su incidencia sobre los procesos de planificación territorial, con el objetivo de presentar una visión de los patrones de crecimiento en el límite municipal; para esto, se realizará un análisis de la expansión espacial y los cambios en el uso del suelo realizados en los últimos 20 años y su repercusión sobre la oferta ambiental en el medio.

⁹ Objetivo N°2, artículo 1 del Decreto 469 de 2003. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito. Ley 388 de 1997.

2 JUSTIFICACIÓN

La situación social del país, afectada principalmente por la violencia, la desigualdad social y la entropía evidenciada en los planes de ordenamiento municipales, ha generado la migración de la población rural a grandes centros urbanos, especialmente a la Ciudad de Bogotá D.C., según el Registro Único de Población Desplazada (RUPD), en Colombia 774,494 hogares (3,389,986 personas), han sido expulsados de 1,115 municipios y corregimientos departamentales¹⁰, donde la población desplazada se ha asentado en las áreas periurbanas, las cuales en su gran mayoría presentan riesgo por inundaciones y deslizamientos.

"[..], sin embargo, la capital del país, a pesar de los importantes avances en su desarrollo durante los últimos años, no está preparada para recibir y atender de una manera adecuada y oportuna las múltiples solicitudes de asistencia que reclaman los miles de familias desplazadas que a ella llegan" (ACNUR, 2003).

Según ACNUR, las localidades donde llega el mayor número de personas en condición de desplazamiento son: Ciudad Bolívar, Kennedy, Bosa y Usme; es así, como esta problemática social, acompañada de proyectos de vivienda no planificados y el emplazamiento de industrias, ha contribuido al incremento de los procesos de conurbación en el límite municipal.

Como lo expresa Rueda O. (2005), en su libro *"El campo y la ciudad, Colombia, de país rural a país urbano"*, la población urbana aumentó en 21.3 millones de habitantes, en las últimas décadas; gran parte de esta población se emplazó en las áreas metropolitanas de las grandes ciudades. De igual forma la ONU en el estudio *"Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012; rumbo a una nueva transición urbana"* argumenta que el 80% de la población reside en las ciudades, lo cual equivale a 468 millones de personas.

En consecuencia, esta dinámica socioeconómica ha generado en el límite municipal entre Bogotá D.C. y Mosquera el aumento de industrias, centros educativos y de viviendas; esta tendencia demanda infraestructura de servicios públicos, de salud y presencia

¹⁰ Fuente: Acción Social, El desplazamiento forzado en Colombia.

institucional, generando el aumento de los procesos de ocupación y disminuyendo las fronteras naturales del medio. De esta manera, el costo de intervenir en el sistema ambiental, de manera no técnica conllevará inevitablemente a la desaparición de la oferta de servicios ambientales en el área de la frontera municipal, debido principalmente por la desarticulación entre las políticas nacionales y los objetivos trazados en el POT Bogotá D.C. y el PBOT para el Municipio de Mosquera, originando una gran presión al sistema natural, especialmente a la cuenca del Río Bogotá. Este fenómeno de expansión ha incidido en todos los municipios circundantes a la Ciudad de Bogotá D.C., tal y como se observa en el Municipio de Soacha.

Dado lo anterior, es necesario el planteamiento de nuevas estrategias que reduzcan los procesos de conurbación que se experimentan actualmente entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, debido a que estos procesos afectan de manera directa el potencial del sistema ambiental reduciendo la oferta de servicios ecosistémicos y aumentando la exclusión social.

3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La incidencia de la actividad antrópica sobre el sistema natural se ha convertido en los últimos tiempos en una costumbre secular y sistemática, donde se ha experimentado una alteración espacio-temporal del ciclo hidrológico; es así, como zonas que inicialmente contaban con una alta capacidad hídrica, hoy en día presentan un déficit considerable del recurso¹¹, originando cambios en el ecosistema. De acuerdo con lo anterior, se puede señalar que en la sabana occidental, en el límite de la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, se ha venido generando una dinámica socioeconómica a gran escala en las últimas décadas, donde la Ciudad de Bogotá D.C. afecta en diferentes formas los ecosistemas propios y circundantes (Carrizosa, 2006), impactando de manera directa las áreas rurales y los recursos hídricos de la región; esta tendencia ha presionado los servicios ambientales del área debido principalmente a la expansión de la industria, a los asentamientos humanos y a los efectos inherentes a los ejes de integración regional y nacional como lo es la Avenida Centenario - Calle 13¹², la cual comunica la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera. Como resultado del comportamiento sistemático de movilidad, se generan diferentes flujos intermunicipales, los cuales originan la redefinición de lo rural y urbano (Arriagada, 2009).

No obstante, la Ley 388 de 1998 define cinco clases de uso del suelo los cuales corresponden a: Suelo urbano, rural, de protección¹³, de expansión rural y suburbano¹⁴, este último presenta una combinación de usos de suelo estableciendo diferentes fusiones socioculturales principalmente en los límites municipales; de esta manera la normativa

¹¹ Indicador: Grado de presión sobre el recurso agua en %: $\text{Presión} = \frac{\text{Extracción}}{\text{Esc.} + \text{Recarga}}$.

Esc.: Ecurrimiento superficial en m³ al año. Recarga: de acuíferos en m³ al año. Cuando el porcentaje es mayor a 40%, hay fuerte presión; entre 20 y 40%, hay presión media-fuerte; de 10 a 19%, es presión moderada y menor a 10%, es escasa la presión. Ciudades Compactas Mezcla de Usos del Suelo, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio - Dirección General de Desarrollo Urbano y Suelo.

¹² Artículo 168. POT de Bogotá, Ejes de Integración Regional.

¹³ Según el artículo 146 del Decreto 190 de 2004, el suelo de protección es una categoría de suelo constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados en suelo urbano, rural o de expansión, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

¹⁴ Suelo suburbano: Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Ley 388 de 1993, Artículo 34.

presente estimula de manera implícita los procesos de conurbación, al permitir la expansión de la frontera urbana a través de la utilización de la figura de uso de suelo suburbano. En ese mismo sentido, el gobierno nacional ha incentivado los procesos de expansión y conurbación con Bogotá D.C., impulsando macroproyectos en el Municipio de Mosquera donde se desarrollarán 25,307 viviendas, además, la vocación del Municipio de Mosquera de acuerdo con el Documento Técnico del Plan Básico de Ordenamiento es primordialmente industrial y agrícola, dado que se han asentado industrias a lo largo principalmente de la troncal de occidente¹⁵.

“La rurbanización transforma las áreas rurales y les otorga una nueva dinámica, caracterizada por la valorización inmobiliaria y por el crecimiento de la prestación de servicios” (Hubert, 2009).

Dado lo anterior, es necesario determinar el grado de incidencia y los efectos colaterales que genera el crecimiento urbano no planificado sobre la región del límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, con el objeto de proponer diferentes estrategias que minimicen los procesos acelerados de conurbación que se experimentan en la actualidad y considerar la necesidad de redefinir el término correspondiente al *“uso del suelo”* por *“uso del espacio”*¹⁶, como unidad estructural en los procesos de planificación, donde se deben considerar alternativas de crecimiento vertical frente a la expansión perimetral que se desarrolla en la actualidad, estableciendo un modelo de ciudad compacta especializada; cada una de ellas plantea problemas y desafíos colaterales que deben ser tenidos en cuenta. Aún más, la redensificación debe ir acompañada de soluciones a nivel de infraestructura educativa, de salud y movilidad, principal problema en este tipo de modelos.

¹⁵ Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de Planeación (2011), Documento Técnico de Soporte Modificación al Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

¹⁶ Se considera para esta investigación como uso del espacio, al uso del suelo, aire, agua y paisaje.

4 OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la incidencia de los procesos de conurbación en la planificación territorial y los servicios ambientales producidos en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, identificando los patrones de ocupación antrópica que se experimentan actualmente, con el propósito de proponer estrategias sustentables de planificación territorial.

Objetivos específicos:

- Realizar la caracterización espacio temporal de los patrones de ocupación antrópica, la densidad demográfica, los servicios ambientales, la precipitación y la temperatura entre el límite municipal de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, partiendo de la información recopilada de las entidades distritales y estatales, para fijar la línea base del objeto de esta investigación.
- Determinar la absorción en el tiempo del Municipio de Mosquera por parte de la dinámica socioeconómica y el crecimiento urbano de la Ciudad de Bogotá D.C., para establecer los efectos colaterales de esta expansión sobre los recursos ecosistémicos presentes en el área.
- Establecer la predicción del comportamiento de la dinámica espacial en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, mediante el análisis cartográfico de los últimos 20 años, para identificar las áreas afectadas por los procesos de conurbación.
- Proponer estrategias sustentables de planificación territorial, a partir de los modelos de expansión y absorción obtenidos, para minimizar los procesos de conurbación y articular el desarrollo urbano y el componente ambiental.

5 HIPÓTESIS

Se tiene como hipótesis de partida: El fenómeno de conurbación incide de manera directa en los procesos de planificación territorial, afectando el potencial hídrico y la capacidad de resiliencia de los servicios ecosistémicos originados en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera.

5.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué implicaciones y efectos medio ambientales origina la absorción de municipios circundantes por parte de la Ciudad de Bogotá D.C., entendiendo el medio ambiente como la interacción del sistema natural y el sistema socioeconómico?
- ¿De qué manera incide el fenómeno de conurbación en el potencial hídrico en el límite municipal Bogotá D.C. - Mosquera?
- ¿Qué grado de presión se establece sobre los recursos ecosistémicos debido al fenómeno de conurbación evidenciado en límite municipal Bogotá D.C. - Mosquera?
- ¿Cómo se podría controlar administrativamente el crecimiento desmesurado de la Ciudad de Bogotá D.C. y por ende la absorción de municipios cercanos?
- ¿El establecimiento de corredores ecológicos, coronas metropolitanas o áreas de amortiguación podrían ser estrategias sustentables para contrarrestar los procesos de conurbación en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera?

5.2 RESULTADOS ESPERADOS

Como producto principal de la presente investigación se pretende obtener la siguiente matriz de objetivos:

Matriz de objetivos, Indicadores y Productos								
Proyecto	Objetivo general	Objetivo específico	Variables Obs.	Información Base			Indicador	Producto
				Fuente	Insumo	Software		
Afectación de los procesos de conurbación en la planificación territorial y en la oferta de servicios ambientales, estudio de caso: Bogotá – Mosquera	Determinar la incidencia de los procesos de conurbación en la planificación territorial y los servicios ambientales producidos en el límite municipal entre la ciudad de Bogotá y el Municipio de Mosquera, con el propósito de identificar los patrones de ocupación antrópica que se experimentan actualmente.	Establecer la predicción del comportamiento de la dinámica espacial en el límite municipal entre la ciudad de Bogotá y el Municipio de Mosquera, mediante el análisis cartográfico de los últimos 20 años, para identificar las áreas afectadas por los procesos de conurbación.	Uso del suelo (m2) Topografía (Pendiente %) Pixel (DPI) TPD	IGAC ONU Curaduría DANE Alcaldía Mayor Alcaldía Mosquera	Imágenes satelitales Cartografía 1:25000 POT EOT	MicroStation SPSS Arcview Arcgis 9.3 Arcinfo	Ocupación suelo rural Área suelo suburbano Área suelo rural Densidad de población Censo de edificaciones Licencias de construcción	Modelo de conurbación
		Determinar la absorción en el tiempo del Municipio de Mosquera por parte de la dinámica socioeconómica y el crecimiento urbano de la ciudad de Bogotá, para establecer los efectos colaterales de esta expansión sobre los recursos ecosistémicos presentes en el área.	Uso del suelo (m2) Pixel (DPI) Natalidad Densidad (N° hab/km2) Vivienda (m2) TPD	IGAC ONU Curaduría DANE Ministerio de Transporte	Imágenes satelitales Cartografía 1:2500 POT EOT	SPSS Arcview ArcGIS 9.3 Arcinfo	Ocupación suelo rural Área suelo suburbano Área suelo rural Densidad de población Cobertura servicios públicos Tasa de natalidad NBI Población urbana Déficit de vivienda Censo de edificaciones Licencias de construcción	Simulación ocupación del suelo
		Realizar la caracterización espacio temporal de los patrones de ocupación antrópica, la densidad demográfica, los servicios ambientales, la precipitación y la temperatura entre el límite municipal de Bogotá y el Municipio de Mosquera, partiendo de la información recopilada de las entidades distritales y estatales, para fijar la línea base del objeto de esta investigación.	Precipitación (mm) Temperatura (°C) Caudal (lts/s)	IGAC CAR IDEAM EAAB INGEOMINAS	Registro precipitación, temperatura, parámetros físicoquímicos, aire, agua, suelo	SPSS Statgraphics Plus ArcGIS 9.3 Surfer	Agua Aire Fauna Suelo Vegetación y arbolado urbano Precipitación mensual Temperatura mensual	Modelo de temperatura Modelo de precipitación Modelo de uso
		Proponer estrategias sustentables de planificación territorial, a partir de los modelos de expansión y absorción obtenidos, para minimizar los procesos de conurbación y articular el desarrollo urbano y el componente ambiental.	Uso del suelo (m2) Densidad (N° hab/km2) Vivienda (m2)	IGAC CAR IDEAM EAAB INGEOMINAS	POT EOT	SPSS Statgraphics Plus	Límites naturales Corredores Umbrales metropolitanos Limitación normativa de expansión de servicios públicos Espacios de amortiguación Redensificación	Estrategias de planificación territorial

Tabla 1. Matriz de objetivos, indicadores y productos
Fuente: Elaboración propia.

6 ALCANCE

A partir de los objetivos propuestos, el alcance de este trabajo es proponer estrategias sustentables para la contención de los procesos de conurbación en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, con base en el análisis del crecimiento demográfico y la distribución espacial sobre el territorio.

7 METODOLOGÍA

La metodología propuesta para esta investigación se divide en cuatro fases de la siguiente manera:

7.1.1 Primera fase

Recopilación de información cuantitativa y cualitativa que sirva como sustento argumentativo, proporcionada por las diferentes entidades estatales como son: El DANE, IDEAM, EAAB, CAR, IGAC, IDECA¹⁷, Ministerio de Transporte, Secretaría de Movilidad de Bogotá D.C., Alcaldía de Bogotá D.C. y Alcaldía del Municipio de Mosquera.

7.1.2 Segunda fase

A partir de la información recopilada se establece la estructuración de un sistema de información geografía, sistematizando las diferentes variables que intervienen en la investigación. Análisis de imágenes satelitales y digitalización de mapas (periodo 1992 – 2012), con el propósito de realizar una aproximación al comportamiento de la tendencia espacial del crecimiento urbano, para esto se implementará la utilización del software ArcGis 9.2¹⁸ e HidroSIG¹⁹ y SPSS, con el objeto de georeferenciar y analizar el comportamiento geoestadístico de las variables observadas en el área de estudio.

7.1.3 Tercera fase

Análisis estadístico de series de precipitación, temperatura, densidad de población, evolución espacial de la Ciudad de Bogotá D.C. y del Municipio de Mosquera en los últimos 20 años.

¹⁷ Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital – IDECA.

¹⁸ ArcGis: Herramienta para el análisis espacial y geoestadístico de las variables.

¹⁹ HidroSIG 4.0 es una extensión del Sistema de Información Geográfico MapWindow, que permite realizar estimaciones y análisis de variables hidrológicas, climáticas y geomorfológicas para la planificación y cuantificación del recurso hídrico. HidroSIG 4.0 es desarrollado por investigadores pertenecientes a la Escuela de Geociencias y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

7.1.4 Cuarta fase

Comprobación de la hipótesis planteada, generación del modelo²⁰ de expansión y absorción, definición de alternativas y estrategias de planificación, áreas de amortiguación y corredores ecológicos de borde.

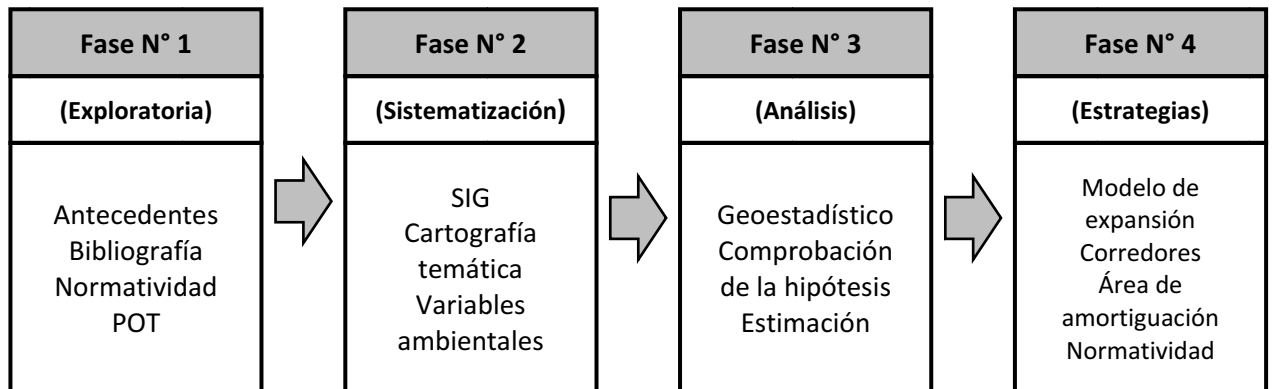


Figura 1. Metodología
Fuente: Elaboración propia.

²⁰ Un modelo es una abstracción de la realidad, el cual correlaciona diferentes variables cuantitativas del fenómeno observado.

8 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

La presente investigación hace una aproximación al estado del conocimiento referente a los procesos de conurbación en las diferentes ciudades del mundo, también realiza una revisión de los modelos de localización y desarrollo urbano, esto articulado con el paradigma del desarrollo sostenible.

8.1 ENFOQUE TEÓRICO

El enfoque teórico de esta investigación pretende referenciar aquellos autores que han intentado dar soporte argumentativo acerca del fenómeno de ocupación no planificada de espacios rurales por parte del crecimiento de grandes centros urbanos; a su vez, se indican los modelos existentes que sustentan los paradigmas relacionados con localización, el desarrollo sostenible, urbano y territorial, también se hace una aproximación al concepto de los servicios ambientales y ecosistemas estratégicos, asimismo se realiza una sinopsis de la política de gestión ambiental sectorial urbana en Colombia y la normatividad existente. Finalmente, se observa el crecimiento espacial de Bogotá D.C. y del Municipio de Mosquera en los últimos 20 años.

8.2 EL FENÓMENO DE LA CONURBACIÓN

Los procesos de conurbación se remontan al siglo XVI, donde pequeñas aldeas eran absorbidas por grandes centros de mercadeo y comercio. Solo fue hasta 1960 que se propuso el discurso argumentativo sobre este fenómeno a cargo de Patrick Geddes, quien observó la manera como los grandes centros urbanos se extendían, consumiendo de manera no controlada las pequeñas ciudades que los circundaban; este comportamiento sistemático se ha evidenciado en las grandes ciudades como Tokio.

“La conurbación de Tokio avanza hacia Hiroshima y hacia el sur por la costa suroriental de la isla de Honsuh, que es la más grande de Japón, hasta llegar a Fukuoka, en el extremo occidental” (López, 2008).

Patrick Geddes (1960), señala que la conurbación se entiende como el proceso y el resultado del crecimiento de varias ciudades, las cuales generan diferentes tendencias de agrupación debido principalmente a variables socioeconómicas, evidenciando una baja presencia institucional y un alto nivel de segregación social y urbana.

“Las prolongaciones de las ciudades se extienden naturalmente como estrellas a lo largo de las principales vías públicas. Se puede impedir que se junten si se colocan escuelas, campos de juegos y parcelas vacías en las superficies rurales sin edificar que queden entre ellas” (Geddes: 1960:941).

Actualmente, existe una división entre el concepto de ciudad y campo dentro del contexto de la planeación territorial y urbana (Chiarella, 2005). Para ilustrar esto, solamente se debe observar el perímetro urbano de Bogotá D.C. y especialmente la sabana donde en las últimas décadas han surgido industrias, centros turísticos y educativos, los cuales han generado una afectación paisajística, ambiental y social, disminuyendo la frontera municipal y aumentando de esta manera las redes de servicios públicos en el área, de igual forma Lewis Mumford, afirma que:

“[..], en toda conurbación, una cantidad cada vez mayor de suelo pierde su uso en favor de toda una serie de instalaciones dispersas que integran sistemas colectivos de depósitos, redes de alcantarillado y sistemas de tratamiento o vertido de residuos” (Mumford: 1956:17).

Según Mumford (1956), el cambio en el uso del suelo origina el crecimiento de las redes de infraestructura de servicios públicos municipales, donde la falta de limitación en el alcance de estos sistemas contribuye al incremento de los procesos de conurbación; esta tendencia sistemática obedece a la carencia de una legislación técnica que regule la ocupación del territorio de manera integral a nivel intermunicipal.

“Un nuevo modelo de desarrollo territorial, en el cual la escala y la magnitud de los proyectos han sufrido una intensa dilatación de sus límites físicos y perceptibles, extendiéndose en forma de mancha de tinta” (Naredo J. M., 1999).

Para López F. (2007), en su texto *“Ciudades y Población”*, la conurbación se origina por la presencia de ciudades colosales, estableciendo un crecimiento que ha absorbido ciudades circundantes, así es como este fenómeno se reflejó en las ciudades de París, Londres y Berlín entre los siglos XIX y XX.

“En el caso particular de Los Ángeles, la conurbación llega hasta la frontera con México; en el caso de Miami, hasta el norte de Palm Beach en el sur de la Florida, y en el noreste se encuentra el conglomerado que los americanos conocen como Bostington o Bostwork” (López, 2008).

Por ejemplo, la Ciudad de Madrid ha experimentado el fenómeno de conurbación en las últimas décadas, debido principalmente a la dinámica económica y al aumento de la infraestructura vial, donde el modelo capitalista establece el valor final de uso y aprovechamiento del suelo.

“La expresión territorial final es la conformación de una nueva realidad urbana denominada como “Conurbación Madrileña”, en la cual ciertas ciudades medias se consolidan como nodos estratégicos del Gran Madrid. Discursos y procesos públicos y privados aliados, los cuales propician la reconquista del territorio” (Rodríguez, 2008).

De igual forma, como sucede en la realidad colombiana referida a la normativa del uso del suelo, en España la Ley 6 / 1998 Estatal del Suelo y la Ley 9 / 2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid, establece diferentes parámetros urbanísticos para las comunidades autónomas afectadas por el proceso de conurbación, generando discrepancias y conflictos en áreas y fronteras (Lucio, 1998).

“La ocupación lenta y progresiva del territorio suburbano tiene por característica esencial la acción individual o familiar. Rápidamente los dueños de esos terrenos, los lotean ofreciendo para su compra enormes posibilidades y familias ocupan los pequeños lotes con viviendas precarias” (Baracchini, 2010).

En el contexto latinoamericano referido al desarrollo urbanístico, se evidencia la tendencia a la ocupación de espacios rurales a partir de la modificación de la normatividad que regula el uso de esos espacios, generando una fuerte afectación al sistema natural y un alto grado de segregación social.

“La urbe latinoamericana vive un momento de fragmentación social y urbana, donde las regiones urbanas manifiestan tendencias de expansión suburbana de elementos celulares periféricos autosuficientes, que se van integrando al núcleo de origen metropolitano a través de redes de conectividad y movilidad cotidiana” (Janoscka, 2005 citado por Arriagada y Villa, 2008).

En el caso de Colombia y especialmente la Sabana de Bogotá D.C. se ha estudiado el fenómeno de áreas periurbanas, centrándose el análisis en el Municipio de Soacha.

“En la conurbación Bogotá D.C. – Soacha sobre la autopista sur se presenta la expansión de las franjas urbanas y periurbanas de Bogotá D.C. en forma continua desde la localidad de Bosa hasta el norte del Municipio de Soacha” (Moreno A. , 2010).

8.3 MODELOS DE LOCALIZACIÓN

Tal y como señala Cantillon N. (1755), la estructura social depende de manera directa de la calidad de los suelos y la plusvalía generada por el trabajo del hombre, estableciendo que los agentes económicos se sitúan de manera estratégica en cercanías a la tierra productiva, debido a variables que afectan el costo de producción como lo son el tiempo y el transporte.

En el siglo XIX, el economista alemán Johann Heinrich Von Thünen, en su texto *“El Estado Aislado”*²¹, propone la hipótesis de una llanura isotrópica, en la cual se considera una extensión de tierra con una topografía plana sin ondulaciones significativas, en donde la comunicación entre diferentes puntos no está regida por parámetros administrativos (estados, departamentos, provincias); bajo estas consideraciones Von Thünen argumenta, que existe una variación en la intensidad del uso del suelo con respecto a la distancia al mercado, es decir, el valor de uso del suelo está determinado por el nivel de productividad agrícola de las diferentes áreas, creando coronas concéntricas donde el epicentro lo constituían los mercados. (Harvey, 1977). La teoría parte de los siguientes supuestos²²:

- Sistema de transporte unificado y definido.
- Topografía plana.
- La fertilidad es la misma en toda la llanura.
- El mercado se encuentra en el centro del plano.
- Los costos de transporte son una función lineal de la distancia.

²¹ Teoría sobre la localización agrícola.

²² Polese M. (1998), Economía Urbana Regional.

En consecuencia, la competencia por el uso del suelo radica en el posicionamiento estratégico de la actividad económica dentro del contexto territorial, dependiendo en gran medida de la distancia al mercado y por los costos que implica transportar la producción, surge así la valoración diferencial del suelo en función de la distancia.

Además, A. Weber (1909), en su texto *“Uber der Standort der Industrien”*, referido a la teoría de localización industrial, propone el concepto de espacio isotrópico y líneas isodápanas²³, establece que las industrias se localizan en lugares privilegiados donde los costos de producción y de distribución sean mínimos, esta teoría parte bajo las siguientes consideraciones:

- El espacio es teóricamente uniforme desde una perspectiva topográfica y climática.
- Las materias primas están localizadas en lugares fijos o dispersas.
- Se establece una ubicación fija para los centros de mercado.
- El costo de la mercancía está en función de la distancia.

En 1965 se estableció para la Ciudad de Bogotá el centro de isoprecios, para el centro tradicional, Avenida Jiménez y Chapinero.

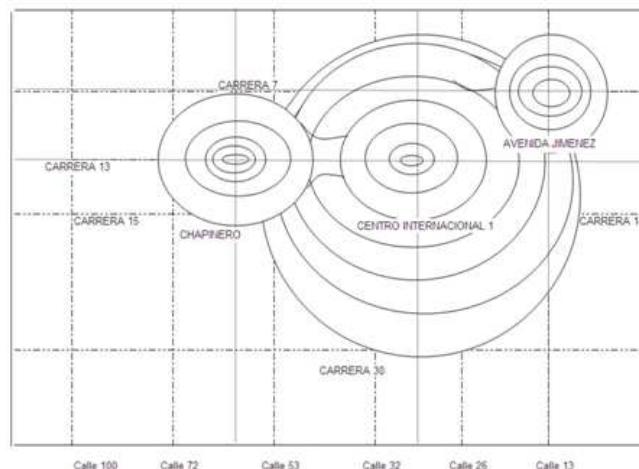


Figura 2. Mapa de curvas de isoprecios para Bogotá D.C., (1960 - 1964)

Fuente: Smith A. Precios del suelo en Bogotá D.C.

²³ Curvas de igual coste.

Asimismo, Burgess (1925), propone la teoría de las zonas concéntricas de las ciudades, ésta se define a partir del fraccionamiento del suelo urbano generando diferentes anillos referenciados a un punto central, en el cual el valor del metro cuadrado de suelo aumenta a medida que tienda al centro de la ciudad.

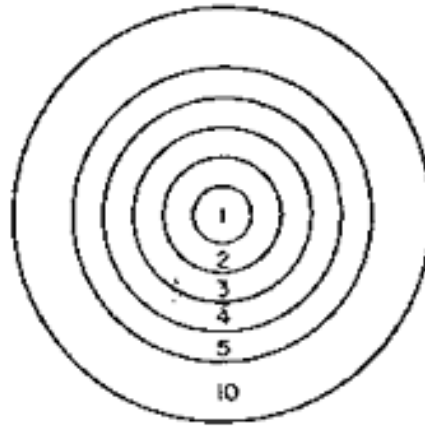


Figura 3. Modelo concéntrico – Burgess
Fuente: The sociology of city, Burgess, (1925).

De igual forma, la teoría de zonas concéntricas considera la ciudad como un complejo ecológico, donde convergen diferentes variables sociológicas referidas al estilo de vida, la competencia, la adaptación y la especialización en funciones (Harvey, 1977). En este mismo sentido, surge la teoría de lugares centrales referida a la distribución de los núcleos urbanos, desarrollada principalmente por W. Christaller (1933), el autor basa su teoría bajo los siguientes supuestos:

- El espacio considerado es plano.
- La ciudad se concibe como un centro, el cual abastece al medio que la rodea.
- La jerarquización de las ciudades depende de su nivel de especialización.
- Cada ciudad distribuye los bienes y servicios producidos, a partir del nivel inferior.
- El área de influencia de cada ciudad está asociado al principio de mercado.

No obstante, este planteamiento pretende establecer la distancia máxima que la población está dispuesta a recorrer por la adquisición de cierto producto generado en las áreas de influencia, originando ciudades con mayor nivel de especialización. El citado modelo ha tenido diferentes críticos, debido a la robustez geométrica que presenta.

Para Hoyt (1939), autor de la teoría sectorial, señala que las diferencias referidas al uso del suelo establecido en el centro de las ciudades, se conservan a medida que la ciudad se expande perimetralmente generando sectores circulares adyacentes a las vías de transporte.

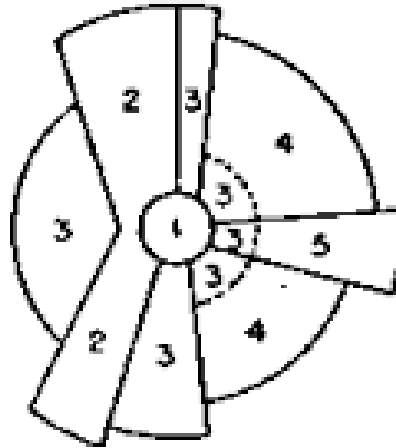


Figura 4. Modelo sectorial – Hoyt
Fuente: The sociology of city, Hoyt, (1925).

Según Harris y Ullman (1945), las ciudades se desarrollan a partir de los diferentes usos del suelo, dispuesto en distintos núcleos de crecimiento, generado por la convergencia de actividades económicas y su posición estratégica dentro del espacio geográfico de la ciudad. Esta tendencia de agrupación se debe principalmente al desarrollo de actividades económicas comunes.

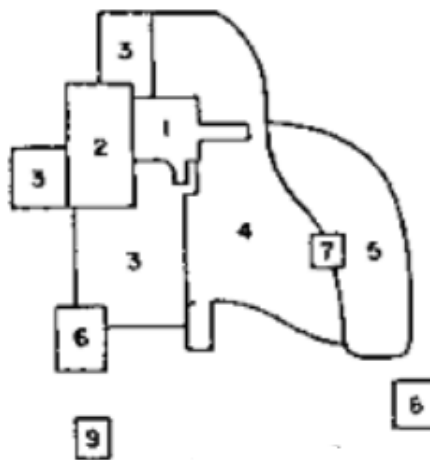


Figura 5. Modelo núcleos múltiples - Harris y Ullman
Fuente: The sociology of city, Harris y Ullman, (1925).

En 1964 J. Wolpert, introduce otra variable de orden subjetivo al modelo de localización, relacionada con la disposición del agricultor por cierto tipo de cultivo. El modelo de elección de cultivo establece las siguientes consideraciones:

- El hombre se comporta como un ente económico racional.
- La existencia, en la elección, de un principio de incertidumbre.
- Los modelos de elección presentan un comportamiento aleatorio.

Peter Hagget (1965), plantea en su texto *"Locational analysis in human geography"*, las bases para el desarrollo de la teoría del transporte y localización industrial, su mayor aporte radica en la clasificación de los modelos de locaciones, estableciendo así cinco tipos interrelacionados regionalmente, estos corresponden a los movimientos, las redes, nudos, jerarquías y superficies. El modelo del transporte y localización industrial define diferentes elementos estructurales referidos al sistema de transporte:

- Líneas de transporte y, entre ellas:
- Líneas troncales.
- Líneas secundarias.
- Líneas de enlace.
- Nodos.

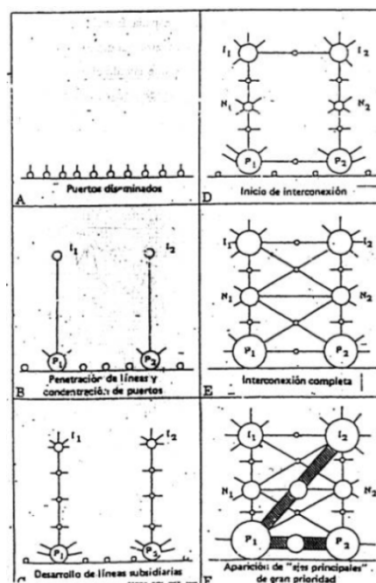


Figura 6. Modelo del transporte y localización industrial

Fuente: Martín I., Modelos de localización urbana, ciencias sociales, CFIE Valladolid.

8.3.1 Modelo de ciudad compacta

Hausmann G. (1852), propuso un cambio radical en la concepción urbanística de la ciudad de París, basado en la eficacia, productividad y la salud. Este plan se fundamenta en la construcción de grandes vías que comunican el centro con la periferia de la ciudad, donde el desarrollo urbanístico originó la construcción de grandes bulevares y calles diseminadas en forma de árbol, iluminación y sistemas de saneamiento; también se evidencia un proceso de conurbación, al ser absorbidas las poblaciones adyacentes como: La Villette, Bercy, Montrouge, por parte de la ciudad de París. Para lograr esto Hausmann conformó un grupo multidisciplinario de profesionales; en la parte hidráulica contrató a Belgrand, para las zonas verdes (parques, jardines) con Alphand y el componente urbanístico estuvo a cargo de Baltard, quien fundamentó los diseños en orientaciones de este – oeste, norte – sur, con una tendencia concéntrica.

En torno, al financiamiento del modelo, se estableció a partir de los impuestos a los ciudadanos y el crédito inmobiliario. El modelo está directamente relacionado con las finanzas de los ciudadanos, argumentando que una ciudad donde el sistema de movilidad sea óptimo y el uso del suelo se utilice de manera adecuada, aumentará la productividad y la riqueza de sus habitantes.

“La ciudad compacta, mediación entre los modelos de ciudad concentrada y ciudad dispersa, puede disminuir los costos energéticos urbanos y favorecer así el desarrollo sostenible” (Valdivia, 1998).

Por otro lado, este tipo de modelo fue adoptado en la Cumbre de la Tierra referido a la agenda 21 (1992), estableciendo como modelo urbano a la ciudad compacta, con mezcla de usos del suelo, para alcanzar los principios de la sustentabilidad declarados por Brundtland.

Por ejemplo, en las ciudades latinoamericanas, a partir del año de 1573, surgió la formación de ciudades coloniales con un marcado gradiente social²⁴, el cual disminuía a

²⁴ BORSODORF, Gradiente social centro-periferia, 2003.

medida que se alejaba del centro y se dirigía a la periferia, siendo características de la ciudad colonial en Hispanoamérica (Borsdorf, 2003).

Así, la concepción de una ciudad con una tendencia vertical, origina la densificación y el desarrollo de edificaciones insertadas en espacios abiertos, preferiblemente verdes, dando una sensación de integración entre lo natural y lo artificial (López De Lucio, 2000).

“Un estudio elaborado recientemente en la ciudad china de Tianjin llegó a la conclusión de que el ahorro en el costo de la infraestructura resultante de un desarrollo urbano compacto y denso alcanzaba el 55% respecto al de zonas más dispersas” (PNUMA, 2011).





Fase	1500-1820	1820-1920	1920-1970	1970 hasta hoy
Desarrollo urbano	Época colonial	Primera fase de urbanización	Segunda fase de urbanización	Reestructuración
Modelo urbano de la fase específica				
Principio de la estructuración espacial	Pendiente centro-perifera	Linealidad	Polarización	Fragmentación
Símbolo	Plaza	<i>Boulevard</i> (paseo, prado, alameda)	Barrio alto ↔ barrio marginal	Barrios cerrados, <i>malls</i> , <i>business parks</i>
Crecimiento	Crecimiento natural	Inmigración (europea)	Migración interna	Estancamiento demográfico en las metrópolis, crecimiento en ciudades de tamaño intermedio por migración
Estilos arquitectónicos	Renacimiento, barroco	Clasicismo o historicismo	Moderno	Postmoderno
Circulación	Tracción a sangre (caballo, carretas)	Ferrocarril, tranvía	Metro, buses, colectivos, suburbanos, automóvil	Autopista intraurbana, predominio de la propiedad del automóvil, tecnologías digitales que posibilitan el trabajo a distancia.
Política externa	Colonia	Panamericanismo hispano → estado nacional panamericanismo continental	Autarquismo → posición entre los mundos 1, 2 6 3	Panamericanismo militar → neocolonialismo estadounidense
Desarrollo económico	Explotación	Economía agraria interna → economía de exportación de recursos	Desarrollo hacia adentro, industrialización para la sustitución de importaciones	Desarrollismo → dependetismo → neoliberalismo: transformación económica, globalización
Desarrollo socio-político	Sociedad colonial	Conservadurismo → liberalismo	Populismo, socialismo	Redemocratización después de gobiernos militares, orientación capitalista aun bajo gobiernos de la izquierda

Figura 7. Diagrama sinóptico del desarrollo en América Latina
Fuente: Borsdorf, Bahr Janoschka (2002).

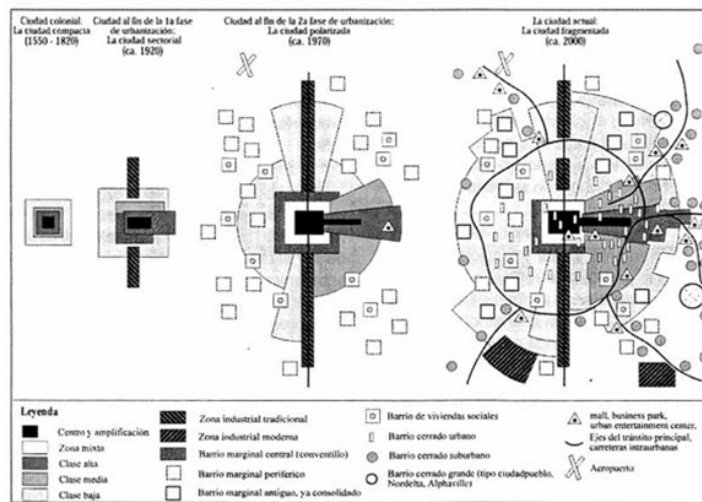


Figura 8. Modelo del desarrollo estructural de la ciudad Latinoamericana

Fuente: Borsdorf, Bahr Janoschka (2002), "Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana".

Según Owens (1986), y Newman (1986), existe una correlación negativa cuando se confrontan las variables referidas a la densidad y el consumo energético en el transporte, reflejando la disminución de la huella ecológica, asimismo se ha comprobado que los procesos de redensificación urbana disminuye la velocidad de la transformación del suelo agrícola a urbano (Cervero et al., 1991).

Para Walter (1995), la redensificación del territorio en áreas urbanas, disminuye los tiempos de desplazamientos lo cual reduce de manera significativa los valores de huella ecológica. Tomando en consideración el argumento anterior, se puede afirmar que un habitante que pernocta en el área periurbana de la Ciudad de Bogotá D.C. generará una mayor huella ecológica referida a consumo energético en su desplazamiento al centro de la ciudad, que un habitante de áreas redensificadas y cercanas al mismo; es así, como la optimización del espacio urbano genera diferentes sinergias que contribuyen a la disminución de la huella ecológica per cápita de las ciudades. En este sentido, es necesario el surgimiento de un modelo de agrupación compacta que maximice las relaciones de sus habitantes y minimice las cargas contaminantes generadas (Rueda, 1995).

En tanto que, Idelfonso Cerdá (1859), presenta para la Ciudad de Barcelona²⁵ una propuesta de ruralización de la ciudad, partiendo de la teoría de un hábitat isótropo (Gravagnuolo, 1998). Actualmente, la discusión argumentativa sobre la sostenibilidad en los grandes centros urbanos órbita alrededor de dos posiciones: El modelo de la ciudad compacta y el paradigma de la ciudad autosuficiente²⁶ (Naess, 2003).

8.3.2 Modelo de ciudad compacta no continua

La ciudad lineal se origina en zonas de baja productividad, siguiendo la orientación de las vías de comunicación entre dos ciudades específicas, siendo ésta el eje de la ciudad, la cual se extiende aproximadamente 2,000 metros a lado y lado de vía.

“La Ciudad Lineal es, pues, sistema de arquitectura de ciudades y sistema de colonización de campos” (González, 1913).

Según Soria A. (1982), la ciudad lineal pretende reducir los niveles de concentración de población y por ende los conflictos que presentan estas aglomeraciones, como son la redensificación y la movilidad, incentivando el asentamiento humano continuo y sistemático a lo largo de los ejes viales, basada en manzanas rectangulares, en contraposición a las ciudades con nodos centrales y “oscuros”; Soria propone casas unifamiliares con zonas verdes.

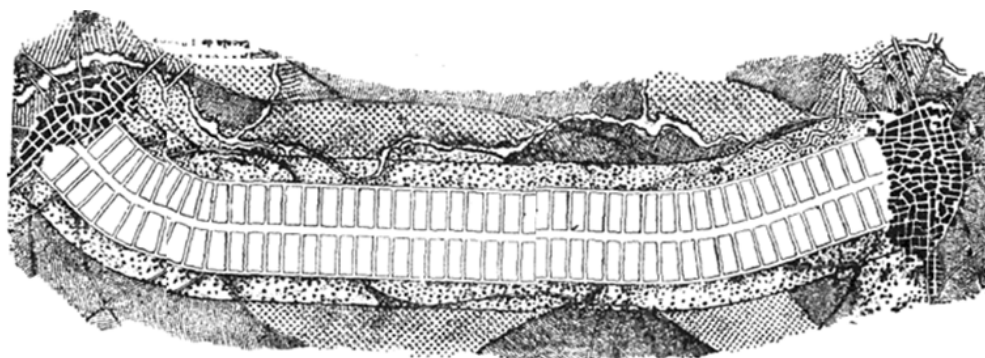


Figura 9. Modelo lineal

Fuente: De León L., Guía de la ciudad lineal, (2011).

²⁵ El plan de Cerdá, para el ensanche de Barcelona, puesto en marcha a mediados del siglo XIX.

²⁶ Citado por Muñiz O. et al. Ciudades que contribuyen a la Sostenibilidad Global, 2011.

No obstante, para Ebenezer Howard (1898), plantea el modelo de la ciudad jardín, el cual se inicia en Inglaterra y luego fue exportado a Europa y Estados Unidos; este modelo contribuye aparición de áreas suburbanas, a la subutilización del suelo y al incremento de la infraestructura de los servicios públicos. Esta dispersión aumenta los tiempos de desplazamiento y el consumo energético per cápita.



Figura 10. Modelo de ciudad jardín
Fuente: CNCA.

8.3.3 Modelo de ciudad dispersa

La tendencia del modelo anglosajón constituido básicamente por viviendas unifamiliares emplazadas en la periferia de la ciudad ha generado la diseminación y el aumento de la patología urbana sobre el espacio rural, generando diferentes fenómenos conurbadores (Precedo, 2004). Este modelo propone una ciudad sin límites, promoviendo la construcción en espacios rurales y aumentando los niveles de consumo energético.

“La ciudad difusa es el resultado de la construcción de urbanizaciones, estructuras de un solo uso, del aumento en la red vial y del mercado sin regulaciones” (Borja, 2003).

Asimismo, la ciudad dispersa se caracteriza por un crecimiento aleatorio y espontáneo, determinado por condiciones económicas impuestas por el mercado, lo cual origina un alto nivel de segregación social.

“La ciudad dispersa muestra algunas de las contradicciones existentes. Polariza territorialmente la separación entre ricos y pobres” (Bertuzzi, 2005).

8.4 MARCO LEGAL

Para el desarrollo del análisis legal y la identificación de desarticulación entre el POT para la ciudad de Bogotá D.C. y el PBOT del Municipio de Mosquera se utilizaron los siguientes referentes normativos.

8.4.1 Contexto jurídico

La normatividad referida en la presente investigación se basa en los siguientes componentes:

- Ley 128 de 1994.
- Ley 1450 de 2011
- Plan de Le Corbusier en 1949.
- Plan de desarrollo en 1960.
- Acuerdo 7 de 1979: Primera recopilación normativa.
- Plan de estructura para Bogotá D.C.: Fase II, 1972.
- Acuerdo 6 de 1990.
- POT de Bogotá D.C. 2000 y 2003.
- POT de Bogotá D.C. 2012.
- Decreto 1600 de 1994. Conformación, coordinación y dirección del Sistema de Información Ambiental.
- Decreto 2811 del 18 de Diciembre de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales.
- Decreto 190 de 2004.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2010 -2014, Sostenibilidad Ambiental y Prevención del Riesgo.
- Plan Básico de Ordenamiento Territorial -Municipio de Mosquera.
- Plan de Ordenamiento Territorial – Bogotá D.C.2000 y 2003.
- Plan de Ordenamiento Territorial – Bogotá D.C.2000 y 2012.
- Resolución 2921 de 2011, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

8.5 SUSTENTABILIDAD URBANA ¿UTOPIA O REALIDAD?

El paradigma hermenéutico que define la base conceptual de la sustentabilidad urbana y especialmente el desarrollo sostenible²⁷ fue instaurado por Brundtland²⁸ (1987), como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, este concepto ha sido debatido por diferentes autores como: Gallopín (2003) y Guimaraes (2003), este último considera el desarrollo sostenible, como una simple retorica neoliberal, es así, como surgen varias preguntas alrededor de la definición mercantilista, antropocéntrica y polisémica propuesta por Brundtland, como lo son: *¿Cómo se pueden mantener en el tiempo recursos que no son renovables? ¿Cuáles son las necesidades de las generaciones futuras? ¿Está implícito el modelo capitalista dentro del concepto de desarrollo sostenible? ¿El concepto de Brundtland confunde el crecimiento con el desarrollo?*

“[..], desarrollo sostenible es sinónimo de desarrollismo. Pretende el crecimiento asintótico de la economía en un ecosistema planetario con recursos energéticos y materiales limitados” (Oliver, 1997).

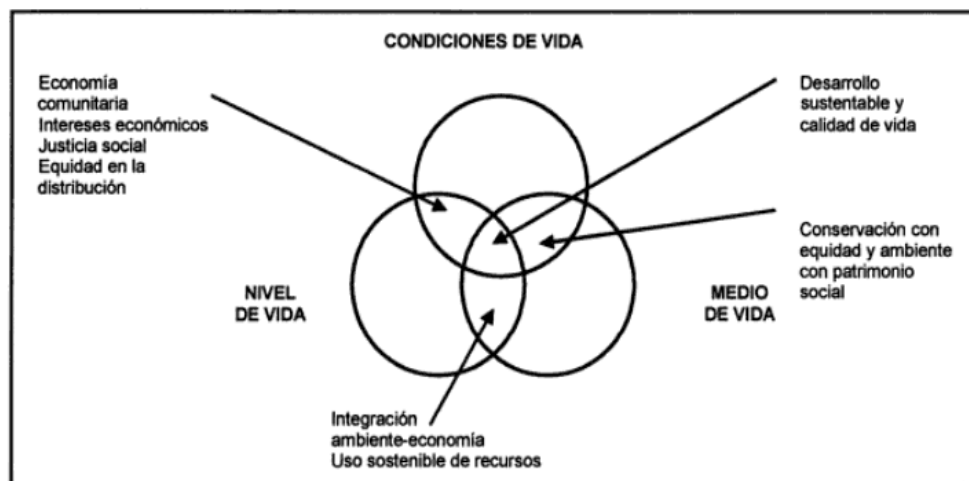


Figura 11. Ambiente urbano y sustentabilidad

Fuente: L. Argüello *et al.*, (1996).

²⁷ Para la presente investigación los términos sustentable y sostenible se consideran diferentes.

²⁸ Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo. 1987. Nuestro Futuro Común. Madrid: Alianza Editorial.

En este contexto, la sustentabilidad y el desarrollo urbano, se enmarca dentro de la maximización del ingreso y el sostenimiento del capital natural, la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de vida de la población (Rojas, 2005). Esta conceptualización se encuentra inmersa dentro del modelo de desarrollo sostenible descrito anteriormente.

“El concepto de desarrollo sostenible urbano han entrado a formar parte estable tres dimensiones fundamentales: Ambiental, social y económica, y también espacial desde la escala local a la global” (CEPAL/PNUD, 2006).

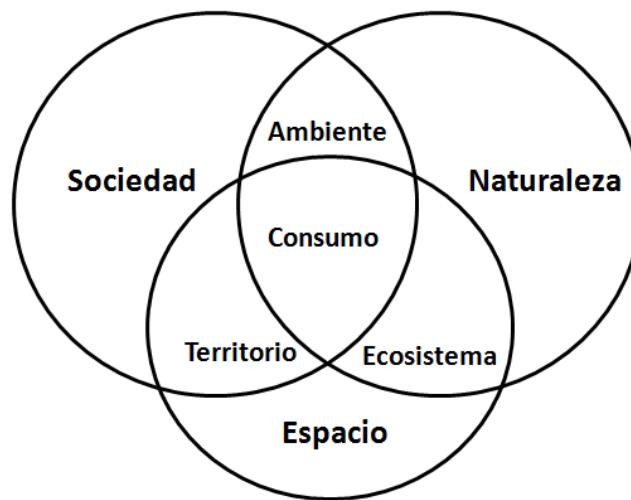


Figura 12. Relación sociedad, naturaleza y espacio
Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, Rojas (2005), afirma que el desarrollo urbano sustentable debe converger en tres parámetros fundamentales de orden: Social, económico y ambiental, con una visión estratégica y racional a largo plazo, a partir de la estimación de impactos generados por la implementación del modelo de desarrollo adoptado.

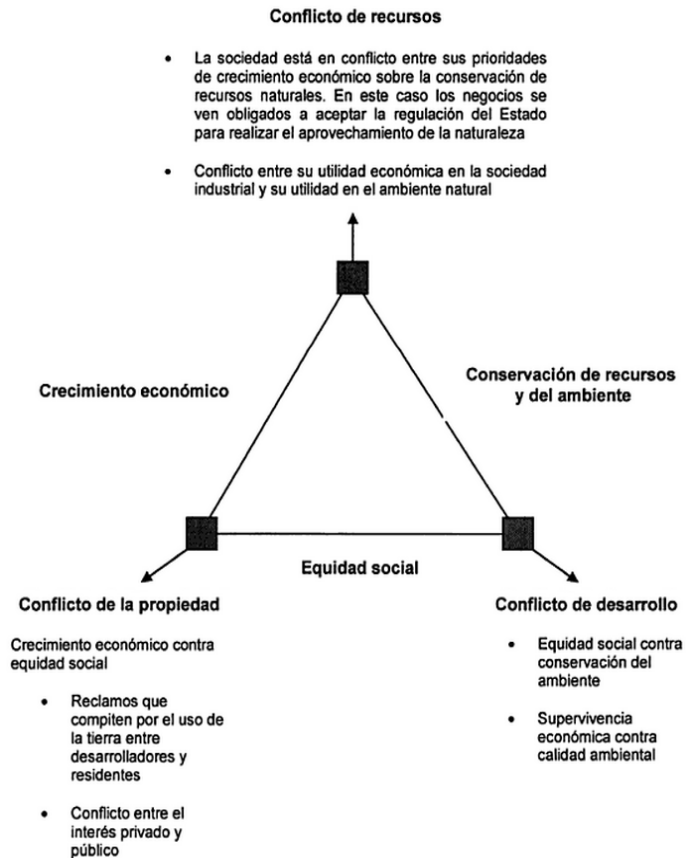


Figura 13. Desarrollo sustentable como modelo de intereses en conflicto
Fuente: Newman, (1996).

Asimismo, los conceptos de sostenibilidad y desarrollo presentan diferentes ambigüedades desde lo económico y lo ecológico, el primero se muestra como un modelo en el cual se consideran los recursos naturales y su utilización como sostenibles, siendo permeado fuertemente por el paradigma capitalista donde se ha mercantilizado de manera salvaje los recursos ecosistémicos, mientras el segundo corresponde a un “uso racional” de los servicios ambientales.

Por otra parte, la ONU (2011), a partir de las proyecciones realizadas para el 2050, referidas a los procesos de urbanización, cerca del 82% de la población colombiana, estará emplazada en centros urbanos, mientras solo el 18% de la población se ubicará en áreas rurales, esto indica la gran demanda por suelo urbano para el 2050, así entonces, el problema radica en ofertar de manera sustentable y racional la necesidad de ese “bien escaso” como lo es el suelo, especialmente el suelo urbano.

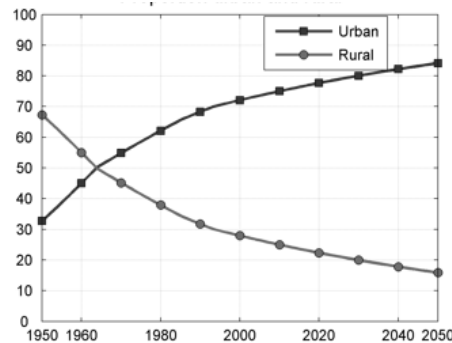


Figura 14. Proporciones de población urbana y rural en Colombia, (1950 a 2050)²⁹
Fuente: ONU, World Urbanization Prospects, revisión 2011.

Lo anterior conlleva al cuestionamiento del modelo de ciudad que se desea por parte de expertos y planificadores, por un lado algunos autores proponen un modelo de ciudad dispersa, Lloyd Wright (1869), Hilberseimer (1950), Gillen (2006), Módenes y López (2007), mientras otros afirman que debe ser un modelo compacto, Haussmann G. (1852), Newman y Kenworthy (1996), Valdivia (1998), López de Lucio (2000), Cervero y Duncan (2006), Muñoz et al. (2007). Sin embargo, el problema no debe estar enmarcado en dos posiciones ambivalentes, este, va más allá, siendo un problema complejo, dinámico y en algunos casos sistemático, en el cual se debe establecer la conurbación como una función de densidad demográfica, cuya solución debe maximizar las sinergias territoriales a partir de la disminución de la entropía evidenciada en la base conceptual de los modelos de planificación y en los planes de ordenamiento territorial.

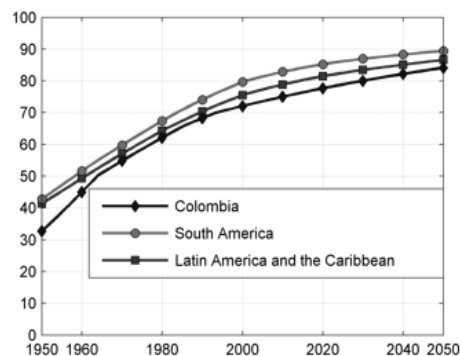


Figura 15. Proporción urbana por región y zona principal³⁰
Fuente: ONU, World Urbanization Prospects, revisión 2011.

²⁹ Las proporciones de población urbana y rural en Colombia, en tanto por ciento de la población total, de 1950 a 2050.

³⁰ Las proporciones de población urbana en Colombia, en comparación con Suramérica y Latinoamérica y el Caribe. La proporción se expresa en porcentaje de la población entre 1950 y 2050.

Así entonces, se debe entender la ciudad como un organismo, un nicho de multiplicidad de ecosistemas, interacciones y flujos de energía. Probablemente este problema pertenezca al grupo selecto de los "problemas sin solución técnica", debido a que, según Hardin (1968) en su artículo titulado la "*La tragedia de los comunes*³¹", el mismo depende del crecimiento poblacional de los países.

"Un mundo finito puede sostener solamente a una población finita; por lo tanto, el crecimiento poblacional debe eventualmente igualar a cero" (Hardin, 1968).

En este sentido, y considerando el suelo urbano como un espacio finito, el presente estudio propone la adopción de un modelo de ciudad compacta especializada, a partir de la creación de unidades de especialización económica zonal (UEEZ), con el objeto de mantener el suelo rural, limitar la expansión de las redes de los servicios públicos, fortalecer la EEP, disminuir los tiempos de viaje y reducir la huella ecológica de la ciudad.

Así entonces, se debe reevaluar el uso del suelo, especialmente en las áreas militares, y grandes espacios privados, donde se presenta una baja densidad, no obstante, se sugiere la construcción de edificios mayores a 20 pisos, considerando las condiciones geotécnicas especiales que presenta la mayor parte del subsuelo de Bogotá; se ha demostrado que edificaciones con menores niveles presentan mayor grado de susceptibilidad a sismos de gran magnitud, estructuralmente las edificaciones mayores a 20 niveles absorben de mejor manera las ondas sísmicas, un ejemplo de esta situación se presentó en Chile (2012), donde según el censo estructural realizado, la mayoría de edificaciones que sucedieron ante el sismo, fueron estructuras menores de 20 niveles, igualmente se recomienda mantener las luces de seguridad en los parqueaderos, ya que también se encontró que por el afán de aumentar las áreas libres en los parqueaderos se incrementaron las distancias entre columnas, lo cual conllevó al colapso de la mayoría de complejos recientemente construidos.

³¹ Este artículo fue publicado originalmente bajo el título "The Tragedy of Commons" en Science, v. 162 (1968), pp. 1243-1248. Traducción de Horacio Bonfil Sánchez. Gaceta Ecológica, núm. 37, Instituto Nacional de Ecología, México.

En esta línea, el PNUMA (2011), en el documento titulado *“Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza”*, sostiene que la demanda por agua potable debido a los acelerados procesos de urbanización se ha incrementado de manera significativa, donde, más de la mitad de la población mundial habita en centros urbanos, consumiendo cerca del 80% de la energía y generando el 75% de emisiones de carbono³²; este crecimiento origina el aumentando de la expansión de la matriz de las redes de los servicios públicos, demanda por suelo urbano, infraestructura vial y el aumento de la huella ecológica, presionando directamente la capacidad de reciclado biológico del sistema natural, es así, como propone las *eco-ciudades*, con el objeto de optimizar los flujos de energía, reduciendo emisiones y los residuos producidos, ofreciendo un sistema funcional de servicios básicos y de movilidad, a partir de sistemas innovadores.

“Las eco-ciudades o ciudades verdes, se caracterizan normalmente por una mayor densidad de población, vivienda, empleo, comercio e instalaciones de recreación, sujeta a ciertos límites para evitar la congestión” (PNUMA, 2011).

Surge así, el concepto de la llamada “economía verde” el cual resulta polisémico y ambiguo, sin llegar a un consenso entre estados, esta discusión se ha dado de manera continua en los grandes foros mundiales sobre el medio ambiente y especialmente en Río +20, es la Iniciativa sobre Economía Verde del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Ribeiro, 2011), este modelo propone una economía baja en carbono a partir de la optimización de los recursos naturales, además de los insumos tradicionales como trabajo, energía fósil y capital (Sela, 2012). Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente la economía verde debe aumentar la calidad de vida y disminuir la segregación social, a la vez que reducir de manera preponderante los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas (PNUMA, 2010). Pavan Sukhdev³³ (2011) asegura que la economía verde incentiva el crecimiento de las sociedades, brindando un empleo decente, y reduciendo los niveles de pobreza en el mundo.

³² World Urbanisation Prospects: The 2005 Revision. Resumen ejecutivo, fichas descriptivas, tablas de datos. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales de las Naciones Unidas, División de Población de las Naciones Unidas (2006).

³³ Pavan Sukhdev, experto internacional sobre la Economía Verde, UNEP.

Sin embargo, este modelo económico busca de manera implícita la apropiación de los recursos ecosistémicos y del patrimonio genético, cultural y natural de los países del Sur global, resulta importante reconocer que bajo este modelo, el cual intenta la optimización de los recursos naturales, en el fondo y en su esencia pretende la monopolización de los recursos que ofrecen los ecosistemas, es importante reconocer que lo que parece un recambio bien intencionado del uso de las materias primas fósiles, es en realidad un acaparamiento: De tierras, medios de subsistencia y ecosistemas (Thomas, 2011).

En este mismo sentido la economía verde resulta un mecanismo de colonización y usurpación por parte de las potencias, las cuales buscan satisfacer sus necesidades presentes comprometiendo los recursos naturales de los países en “vía de desarrollo”.

Por otra parte, la política de gestión ambiental sectorial y urbana está referida básicamente a la disminución de los fenómenos de fragmentación de los ecosistemas originados por los diferentes proyectos mineros y de infraestructura, donde la fragmentación se evidencia por la pérdida en la cantidad de especies incidiendo en la capacidad de resiliencia de la comunidad (Pivello, 2002).

De esta manera, el gobierno actual firmó el Pacto Ambiental Colombiano en el cual se comprometieron a “proteger los páramos y los bosques naturales, controlar el uso de pesticidas que envenenan el agua y lo que comemos, reducir la contaminación urbana y del agua, y buscar modelos de desarrollo sostenible comprometiendo a las empresas que explotan recursos naturales con el cuidado del medio ambiente” (Revista Semana, 2010).

Asimismo, se establece la medición y cuantificación de los efectos y las consecuencias generadas por la actividad minera relacionada con los aspectos sociales y económicos del área donde se ejerce la actividad. La gestión ambiental sectorial establece las diferentes responsabilidades a nivel empresarial, con el ánimo de generar el compromiso por parte de la empresa privada con la interacción con el medio ambiente, la manera cómo ésta afecta al sistema natural, y como los diferentes procesos de producción y generación residuos producidos por transformación de materias primas son dispuestos e introducidos nuevamente al medio natural.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, en Colombia no se puede concebir una política macroeconómica basada fundamentalmente en la sobre explotación de los recursos naturales, principalmente sobre los recursos mineros, presentando un “modelo de sostenibilidad” que subyace en el afán de aumentar el PIB, sacrificando recursos estratégicos; la responsabilidad de este tipo de políticas no depende solamente del gobernante de turno, sino también de los organismos multilaterales como lo son el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, estos implantan políticas económicas direccionadas y encriptadas desde las grandes potencias mundiales. De hecho, la llamada “locomotora minera” del actual gobierno, conllevará a la depredación sistemática de los recursos naturales, originando diferentes efectos colaterales, como los son: Desplazamientos, usurpaciones a territorios indígenas, afectaciones a nivel hídrico y edáfico, alteraciones del ciclo del carbono, aumento de la huella ecológica, incremento en el valor del suelo, cambios en la normatividad, aumento de la segregación social y el efecto más nocivo referido al “sobrecalentamiento” de la economía debido a la dependencia precisamente de recursos que no son renovables en el tiempo. En este sentido, se hace importante realizar el análisis de la incidencia del concepto de desarrollo sostenible en las políticas macroeconómicas que experimenta el país actualmente y sus efectos en el desarrollo urbano y rural.

“En las grandes ciudades, los pocos terrenos no urbanizados, no alcanzan a proveer a la gran población que las habita, obligando a la importación de alimentos y agua desde lugares incluso muy distantes” (Agudelo, 2002).

La problemática ambiental que experimentan las grandes ciudades actualmente, radica principalmente en la acumulación de residuos, la movilidad y la expansión descontrolada de sus límites administrativos, un problema básicamente energético, evidenciando la entropía que se manifiesta entre la relación <sociedad – naturaleza>. En tanto que, una Ciudad como Bogotá D.C. produce 4,800 toneladas de residuos al día, superando cualquier capacidad resiliente y de absorción del medio.

“La necesidad urgente de cambiar el rumbo de la arquitectura y el urbanismo para conseguir “ciudades sostenibles” que contribuyan a la restauración de la armonía entre hombre, naturaleza y cultura es el objetivo común, repetido como un tantra en todos los discursos, desde los más institucionales hasta los más radicales” (Verdaguer, 1999).

8.5.1 Indicadores de sostenibilidad urbana

Se afirma que la sostenibilidad urbana y principalmente el desarrollo sostenible de asentamientos humanos pueden ser medidos a partir de diferentes indicadores como lo son: El índice de bienestar económico sostenible, la huella ecológica, los flujos de carbono y flujos de materiales (CEPAL/PNUD, 2006).

“El ordenamiento predial busca el desarrollo sostenible de los recursos naturales en la zona de influencia, a partir de puntos de compensación por servicios ambientales, para la conservación de zonas de captación que abastecen acueductos de cualquier tipo” (SDA, 2011).

Como lo expone, la SDP (2010), en el documento denominado *“Indicadores para la planificación urbana rural”*, en el cual propone seis categorías para el análisis de la sostenibilidad, como lo son: Suelo (Su), agua (Ag), aire (Ai), energía (En), producción limpia (PL) y residuos sólidos (RS), donde la sostenibilidad puede medirse, a partir de los indicadores, con un modelo ponderado en cascada:

$$SA = \alpha Su + \beta Ag + \gamma Ai + \varepsilon En + \delta PL + \eta RS \quad (1)$$

Donde, SA = evaluación de la sostenibilidad ambiental en el Distrito y donde cada una de las categorías tiene a su vez subcategorías y ponderadores.

Año	Área Urbana Distrital - AUDi (ha)	Área Total del Distrito Capital - ATDi (ha)	Área de Expansión Distrital - AEDi (ha)	Área Rural en el Distrito Capital ARDi (ha)
2011	38.414	163.659	2.974	122.271

Tabla 2. Área rural en el Distrito Capital

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - Observatorio Rural de Bogotá D.C.

La tabla 2, indica que el 74.71% del área total de la Ciudad de Bogotá corresponde al área rural, un valor considerable desde una perspectiva ambiental y ecosistémica.

Año	Área Rural Distrital - ARDi, (ha)	Área Total del Distrito Capital - ATDi, (ha)	Participación del Área Rural en el Distrito Capital VARDi, (%)
2010	122.271	163.659	74,71

Tabla 3. Participación del área rural en el Distrito Capital

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente - Observatorio Rural de Bogotá D.C.

8.6 LA PLANIFICACIÓN Y LA ORDENACIÓN DEL USO DEL SUELO

Los procesos de planificación en Colombia referidos a la ordenación del uso del suelo han demostrado históricamente la falta de integridad técnica y administrativa por parte de los municipios circundantes a los grandes centros urbanos, donde se evidencia una dualidad referida al uso del suelo en las áreas limítrofes municipales.

8.6.1 La planificación urbana

La planificación debe ser un proceso abierto, sistemático, integral, funcional y sostenible, donde se articule desde lo local con una perspectiva regional sin sobrepasar los límites que el sistema natural impone, en el cual converjan diferentes tipos de variables como lo son, aspectos físicos, culturales, económicos y ambientales; estos procesos de planificación no deben estar limitados solamente a variables de orden espacial, lo cual conlleva a una visión que se aleja de la realidad donde interactúa el individuo. Para Perloff (1973), las ciudades no pueden ser nodos aislados de desarrollo, estas deben ser planificadas bajo sistemas abiertos, en los cuales se determine su función e interacción con el entorno natural y social. La planificación no estructurada de las ciudades ha contribuido al aumento de la desigualdad social que se experimenta en la actualidad.

“Todas las unidades urbanas, sean ciudades, metrópolis o megalópolis, constituyen una gran parte integral e íntima del esquema nacional de cosas. Ninguna de ellas actúa de manera aislada. Por lo tanto, no es sorprendente que todas las características urbanas, incluyendo el medio urbano, comprendan sistemas abiertos” (Perloff, 1973).

En este sentido, el crecimiento de las ciudades no puede ser concebido como un proceso espontáneo y aislado de ocupación aleatoria del territorio, si bien, no se puede dejar de lado la problemática social que experimenta el país, es necesario formular nuevas perspectivas sostenibles de ocupación.

En la estructura de asentamientos humanos, cuando según las condiciones presentadas *in situ* no se puede distinguir entre el poblamiento rural y los núcleos de poblamiento urbano se tiende a emplear el concepto de "unidad de hábitat" (Malisz, 1972).

8.6.1.1 Ciudad ecológica

La ecología urbana describe la incidencias de las acciones antrópicas sobre el espacio y el ambiente, relacionadas con aspectos económicos y sociales, describiendo las diferentes relaciones que surgen en el ecosistema urbano, en este sentido, se describe la ciudad como un organismo vivo, que presenta relaciones centro-periferia y viceversa (Rojas, 2005). Según Arias (2003), la ciudad ecológica más que un modelo idealizado, constituye una necesidad imperiosa debido a la velocidad con la cual se expande las grandes ciudades del mundo.

“La ciudad ecológica como ética es una exigencia ineludible más que una utopía” (Arias, 2003).

Los niveles de consumo que ha alcanzado la sociedad moderna, principalmente la población de los países desarrollados ha conllevado a la sobre explotación de los recursos naturales especialmente en los países del tercer mundo por parte de las grandes potencias.

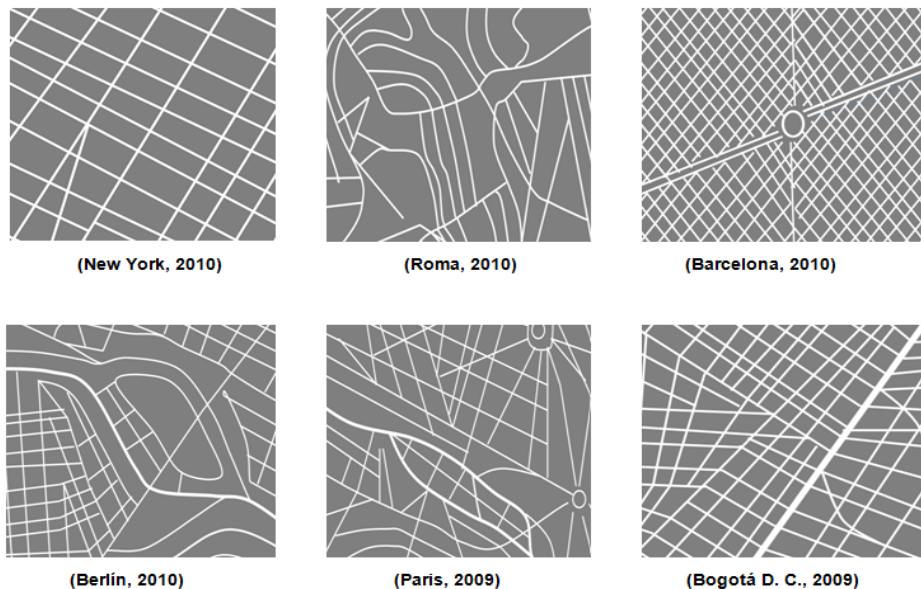


Figura 16. Esquema de diseños urbanos en el mundo

Fuente: Elaboración propia³⁴.

³⁴ A partir de imágenes satelitales Google Earth.

El diseño urbano está determinado básicamente por las condiciones topográficas y la presencia de cuerpos de agua, incidiendo en el comportamiento geométrico y la evolución de los modelos urbanos de las distintas ciudades del mundo, algunas ciudades evidencian estructuras de diseño de cuadrícula a partir de núcleos preestablecidos, un ejemplo de este comportamiento es la Ciudad de Barcelona, la cual presenta un diseño y patrón geométrico constante, por otra parte, las ciudades de Roma y Paris se ven influenciadas fuertemente por la presencia de cursos de agua como lo es el Río Tíber y el Río Sena.

Para el caso de Bogotá, en su desarrollo urbano se evidencia una forma de expansión paralela a los cerros que circundan la ciudad con una tendencia radial, la cual se degrada a medida que la ciudad se aleja del oriente, originando una entropía geométrica al sur occidente de la ciudad.

8.7 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Según Márquez (1996), los ecosistemas estratégicos pueden considerarse algunos páramos, bosques, sabanas o cuencas, los cuales determinan procesos fundamentales a nivel natural, social, económico y ecológico. En Colombia existen múltiples ecosistemas estratégicos como la cuenca del Río Bogotá, debido fundamentalmente a que en ésta se desarrolla el 90% de la actividad económica de la región, generando diferentes servicios ecosistémicos, especialmente el suministro de agua para consumo humano y para actividades agropecuarias, siendo el eje fundamental en la estructuración del territorio a partir del ordenamiento del componente ambiental.

La cuenca del Río Bogotá presta un servicio ecológico fundamental referido a la producción de agua, la cual es provista por menos de 100,000 hectáreas de ecosistemas de bosques andinos y páramos en alto riesgo y para cuya protección se cuenta con recursos muy escasos (Márquez, 1996). Entornos naturales ofrecen una amplia variedad de bienes y servicios a la población de un país; muchos de estos bienes y servicios se proporcionan indirectamente (Zheng, 2009).

“Una porción geográfica concreta, delimitable, en la cual la oferta ambiental, natural o inducida por el hombre, genera un conjunto de bienes y servicios ambientales imprescindibles para la población que los define como tales” (Agudelo, 2002).

Esta producción de servicios es superada por la demanda que genera la actividad antrópica en la zona, la cual es no sostenible en el tiempo debido al crecimiento exponencial de la población; uno de los principales problemas que afectará la cuenca del Río Bogotá corresponde a satisfacer la demanda de agua, agua potable para una ciudad que supera los 7,000,000 de habitantes, agua para satisfacer las necesidades de miles de empresas, agua para la producción agropecuaria y la oferta de alimentos, agua para la generación de energía (Vásquez, 1999).

Asimismo, un efecto colateral de la conurbación está referido a la fragmentación de los ecosistemas originado por los diferentes proyectos de infraestructura; la fragmentación es conocida por disminuir el número de especies y producir cambios sustanciales en los atributos de la comunidad (Pivello, 2002).

El país presenta zonas con un alto grado de vulnerabilidad, especialmente en las áreas correspondientes a los páramos, bosques, humedales y sabanas naturales; estos ecosistemas se ven afectados de manera directa por la expansión de las fronteras agrícolas y urbanas, el sobrepastoreo, la construcción de proyectos viales, mineros y energéticos generan diferentes tipos de consecuencias como lo son la pérdida de biodiversidad, principalmente.

La fragmentación que se origina en la Sabana de Bogotá produce cambios a nivel estructural del sistema ambiental debido a la alteración de los diferentes parámetros biológicos, químicos, físicos del medio y en la distribución espacial de las especies, originando la disminución del potencial de resiliencia del sistema. Así, la conurbación genera procesos de fragmentación evidenciado principalmente por el efecto borde de los límites municipales. La integridad entre los diferentes planes de ordenamiento territorial reduce este fenómeno debido al establecimiento de un uso de suelo definido y unificado, en el cual prime el componente geográfico, ambiental y ecosistémico, superando intereses políticos y económicos, los cuales inciden de manera directa en el territorio.

Una posible estrategia para disminuir los procesos de conurbación en la ciudad tendría lugar con la reformulación de las áreas de expansión urbana, las cuales están basadas principalmente en el crecimiento perimetral de Bogotá D.C., es decir, la ciudad crece según estos planes de ordenamiento en dos dimensiones. Se deben establecer políticas que generen iniciativas en las cuales el crecimiento se origine en altura identificando las zonas de vivienda subutilizadas y reformulando el uso del suelo con el objeto de poder generar viviendas de uso multifamiliar mayores a seis niveles, siempre y cuando las condiciones geotécnicas y paisajísticas permitan el desarrollo de este tipo de proyectos; esta clase de estrategias debe ir acompañadas de diferentes planes de manejo de movilidad, aumento de centros de salud, educativos y de protección de las áreas verdes con las cuales cuenta la ciudad debido al nivel de densificación poblacional que presentaría este escenario.

Tal como se observa, en la década de los 20 y 30 aparecieron en Estados Unidos los primeros planes de urbanismo, referidos a la ordenación del espacio urbano y su desarrollo y evitar la incidencia de éste sobre el sistema natural (Fernández, 2006).

En el caso de Colombia, según la Ley 388 de 1997 el Plan de Ordenamiento Territorial es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal o distrital, donde la planificación y la ordenación del territorio como mecanismos de generación de políticas ambientales, representa un parámetro fundamental cuando se intenta establecer un equilibrio entre el sistema natural y el sistema socioeconómico; a partir de la ordenación y de la reglamentación del uso del suelo se establecen diferentes medidas las cuales deben redundar en beneficio del sistema ambiental, protegiendo áreas de reserva y utilizando de manera racional los diferentes servicios ecosistémicos que ofrece el área de límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera.

“En los últimos tiempos la preocupación por las cuestiones ambientales ha crecido considerablemente en todo el mundo; en especial en lo relacionado con el desarrollo de los sistemas periurbanos que crecen sobre el ámbito rural por la expansión de las márgenes de las ciudades en forma de “anillos” o por la extensión de “corredores”, donde existe una compleja interface de construcciones edilicias con ambientes naturales y agropecuarios” (Alberto, 2001).

Se puede señalar, que la ordenación del espacio y la administración de los recursos ecosistémicos representan un eje fundamental en las diferentes políticas dirigidas al mejoramiento de la ordenación del uso del suelo, el cual no debe estar limitado únicamente al enfoque de los planificadores y tomadores de decisiones, éste debe ser un escenario en el cual converjan los diferentes actores; se debe caracterizar desde un punto de vista social, económico, cultural y del *stock* ambiental con los cuales cuenta el territorio, esto con el objeto de generar un modelo de ordenamiento en el cual se establezcan los lineamientos para mejorar la calidad de vida de los habitantes del espacio delimitado y establecer un equilibrio con el sistema social y natural (Ladino M., 2011).

De la misma forma la participación en la región y especialmente en el ámbito local debe estar encaminada en generar alternativas con las cuales se evidencien las necesidades de las comunidades sus perspectivas, sus patrones de comportamiento, la manera como se debe organizar el espacio, establecer diferentes metodologías en las cuales generen sentido de apropiación, cuidado y mantenimiento de los diferentes servicios ecosistémicos que ofrece el sistema natural y en consecuencia la generación de sinergias las cuales deben repercutir en el mejoramiento de calidad de vida de los habitantes.

En este sentido, Colombia presenta un conflicto con respecto a los planes de ordenamiento territorial en los cuales no existe una integridad a nivel *técnico – ambiental* en las fronteras intermunicipales, como se observa en el plan de ordenamiento territorial de Bogotá D.C. y el plan básico de ordenamiento del Municipio de Mosquera, lo cual genera diferentes discordancias y conflictos con respecto al uso del suelo; a partir de esta desarticulación, la obtención de un equilibrio regional se ve afectado de manera directa.³⁵

Asimismo, la articulación de los diferentes planes de ordenamiento territorial a nivel municipal debe estar basados en el ordenamiento ambiental como primera medida, estos deben ser integrales, con una política clara y definida con el objeto de minimizar los posibles conflictos que se presentan en los límites municipales, en los cuales el uso del suelo difiere de manera significativa, luego la ordenación de un espacio geográfico debe ser un laboratorio en el cual converjan diferentes variables, tanto ambientales como

³⁵ El Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014, Sostenibilidad Ambiental y Prevención del Riesgo.

socioeconómicas, las cuales afectan significativamente el proceso de ordenación y planificación, con el propósito de llegar a obtener un equilibrio regional.

En consecuencia, la planificación del territorio origina la implementación de planes integrales, en el cual la gestión ambiental representa un eje fundamental en la estrategia de conservación referida a la protección de la biodiversidad y al mantenimiento de los diferentes servicios ecosistémicos ofrecidos por el sistema (Ladino, 2012).

Colombia presenta zonas con un alto grado de vulnerabilidad, especialmente en las áreas correspondientes a los páramos, bosques, humedales y sabanas naturales; estos ecosistemas se ven afectados de manera directa por la expansión de las fronteras agrícolas, el sobrepastoreo, la construcción de proyectos viales, mineros y energéticos, generando diferentes tipos de consecuencias como lo son la pérdida de biodiversidad derivada de la fragmentación de los ecosistemas. La intervención antrópica no planificada del sistema natural genera básicamente pérdida de biodiversidad, aislando diferentes áreas, originando fenómenos de fragmentación, los cuales generan cambios a nivel estructural del sistema debido a la alteración de los diferentes parámetros biológicos, químicos, físicos del medio y en la distribución de las especies; este tipo de fragmentación se debe a los diferentes proyectos viales, mineros y de conurbación, incidiendo en la disminución del potencial de resiliencia del sistema, entendido este como la capacidad del mismo para adsorber los diferentes cambios originados principalmente por la actividad antrópica, sin modificar de manera irreversible el funcionamiento inicial del sistema, manteniendo estructuras y procesos propios de su naturaleza e identidad.

Actualmente se contemplan diferentes estrategias las cuales corresponden a la delimitación de rondas hídricas, el establecimiento de franjas de protección de ríos, determinación de cotas máximas de inundación y cotas máximas para la actividad agrícola y minera en los páramos; este tipo de estrategias deben ser materializadas en los diferentes planes de ordenamiento territorial los cuales deben manejar un alto grado de integridad técnica, con el objeto de evitar divergencias en cuanto al uso de los suelos, como ocurre con la definición del suelo suburbano por el Ministerio de Ambiente, Vivienda

y Desarrollo Territorial³⁶ donde los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios vecinos han permitido localizar grandes áreas para bodegas y usos industriales, que acentuarán la tendencia hacia la conurbación³⁷; este tipo de ambivalencia conceptual ha sido utilizada para “legalizar” el emplazamiento de industrias en el Municipio de Mosquera.

“En Colombia los municipios son autónomos en el manejo del suelo rural, debiendo acoger únicamente la legislación sectorial ambiental. Mientras que en España, el manejo del suelo rural es de competencia conjunta Autonómico-Municipal e incorpora legislación sectorial de protección de suelos agrícolas, al tiempo que no permite usos residenciales en suelo rural” (Agudelo, 2002).

Para ejemplificar esta tendencia dentro del contexto latinoamericano, Baracchini H. (2010), señala en su texto *“Historia Urbanística de la Ciudad de Montevideo”*, el loteo sistemático de áreas suburbanas alrededor de la Ciudad de Montevideo originando un alto nivel de segregación social y por ende el desmejoramiento de los servicios ambientales del área conurbada.

“La ocupación lenta y progresiva del territorio suburbano tiene por característica esencial la acción individual o familiar. Rápidamente los dueños de esos terrenos, los lotean ofreciendo para su compra enormes posibilidades y familias ocupan los pequeños lotes con viviendas precarias” (Baracchini, 2010).

8.8 SERVICIOS AMBIENTALES

Tal y como señala el Decreto 1640 de 2012, los servicios ecosistémicos son los procesos y funciones de los ecosistemas que pueden ser un beneficio (directo o indirecto) de orden ecológico, económico y cultural para el ser humano.

“El pago por Servicios Ambientales es un acuerdo voluntario donde un servicio ambiental definido es comprado por al menos un comprador, a por lo menos un proveedor del servicio, si y solo si el proveedor suministra efectivamente dicho servicio ambiental” (Art. N°4, Resolución 6680 de 2011).

³⁶ Ministerio que actualmente se encuentra dividido en el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

³⁷ Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaria de Planeación (2011), Documento Técnico de Soporte Modificación al Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

Es sabido que los servicios ambientales se definen o materializan las externalidades positivas generadas por actividades de producción agrícola y forestal sustentable y/o la protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

Valor de uso	Servicio ambiental	Descripción
Indirecto	Retención de sedimentos	Control erosivo de los suelos
	Oferta de agua	Capacidad almacenamiento
	Regulación del clima	Termostato
	Recreación	Zonas esparcimiento
	Producción de alimentos	Bienes mercadeables
	Materias primas	Insumos manufactura
	Reciclado y tratamineto de residuos	Capacidad de la cuenca procesar y reutilización de nutrientes
	Cultural	Cosmovisión

Tabla 4. Oferta de servicios ambientales

Fuente: Espina D., Cardozo A., (2011), Análisis de oferta y demanda de servicios ambientales en la Sierra Nevada de Santa Marta.

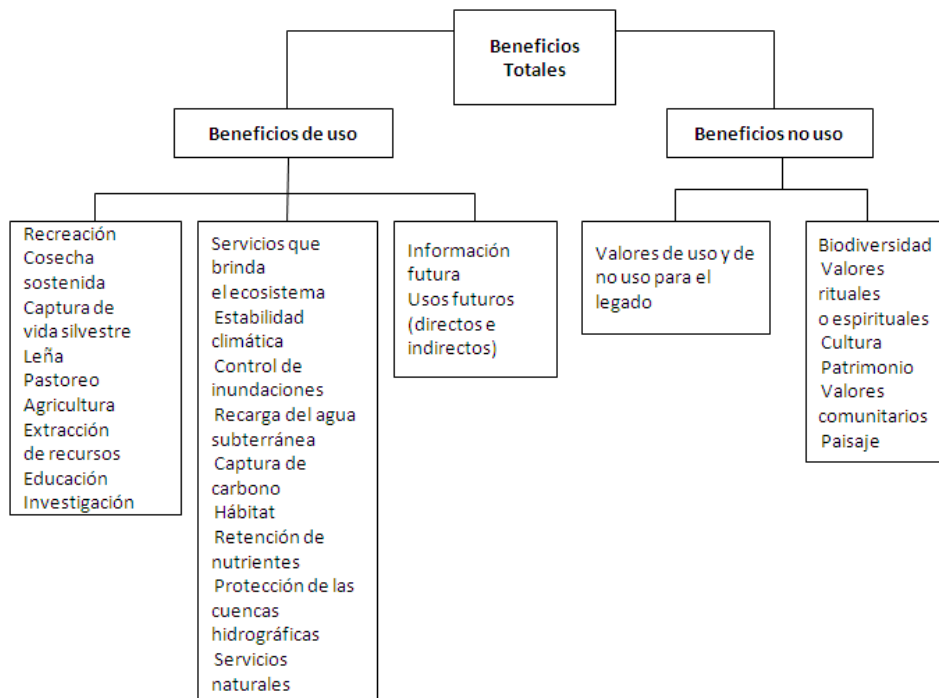


Figura 17. Beneficios para áreas protegidas

Fuente: Manual para la creación de áreas protegidas públicas regionales, departamentales y municipales en Colombia, (2008).

8.9 PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

En las últimas décadas, el PSA se ha convertido en el mercado de “capital natural”. (Packer, 2011), donde según algunos autores, ha constituido una estrategia de conservación (Rice, 2002). Servicios como lo son: Los ciclos del carbono, los nutrientes del suelo y del agua, la producción de alimentos, de sustancias con propiedades terapéuticas constituyen una fuente primaria proveniente principalmente de los países del Sur global³⁸.

La problemática surge cuando se intenta mercantilizar los bienes y los servicios ecosistémicos; servicios originalmente públicos terminan siendo privados, donde el individuo que posea la capacidad económica de adquirir el recurso tendrá derecho a utilizarlo y usufructuarlo creando un modelo con un alto nivel de segregación social. De igual forma, el pago por servicios ambientales tiene una vinculación mercantil, lo cual conlleva a diferentes manifestaciones sociales en contra (Wunder, 2008). PSA se relacionan de manera directa con la economía verde creando diferentes mercados y por ende una nueva industrialización que pretende parecer y ser sustentable (León, 2011).

Un ejemplo en Colombia por PSA está referido al proyecto denominado “*Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas*³⁹”, siendo un proyecto financiado por el Fondo Mundial Ambiental (GEF) a través del Banco Mundial, el proyecto se encuentra ubicado en la cuenca del Río La Vieja, Departamento del Quindío, el cual tiene como objetivo principal el cambio en las actividades ganaderas para optimizar el mejoramiento en el desempeño ambiental, conservación de la biodiversidad y fijación de carbono: El esquema por PSA se realizó a partir de la caracterización de los usos del suelo, el estudio estableció la incidencia del cambio de uso de los suelos en el mejoramiento de los niveles de biodiversidad en las fincas observadas, este tipo de metodologías podrían ser implementadas en el área del límite municipal entre Bogotá D.C. y Mosquera, con el objeto de disminuir la actividad agrícola intensiva y reducir el

³⁸ Fuente: Ecologistas en acción, Posición Río+20.

El término “Sur global” describe a los países en desarrollo y emergentes, incluidos países como Rusia que se enfrentan a los retos de un rápido desarrollo o reestructuración industrial. La mayor parte de los países del “Sur global” se encuentran en América del Sur, Centroamérica, Asia y África, (Greenpeace, 2011).

³⁹ La Experiencia Colombiana en Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales, Blanco Javier.

impacto de la actividad antrópica sobre la cuenca del Río Bogotá, la cual representa un ecosistema estratégico para la productividad del país. De esta manera, en la mayoría de los países se pretende utilizar la metodología de PSA para la protección y conservación de las cuencas hidrográficas (L. Zhang, 2004).

Según el programa de Conservación Andes Tropicales del Norte⁴⁰ la servidumbre corresponde a “los pagos o retribuciones de un agente económico que se beneficia de la restricción del uso de la tierra de otro agente por conservarla. Generalmente este mecanismo es utilizado en esquema privados y su concepto es el aplicado en los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA); en estos esquemas también puede existir un tercer agente económico que financia la actividad de conservación, por ejemplo una agencia multilateral”.

8.10 GLOBALIZACIÓN Y MERCANTILIZACIÓN

La génesis de la patología ambiental que se experimenta hoy en día, es originada básicamente por los modelos de desarrollo impuestos por las grandes potencias, discursos como el informe de Brundtland⁴¹ constituyó el marco de referencia para la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en el año de 1992. Este informe instauró el concepto de desarrollo sostenible, el cual 20 años después resulta nocivo y devastador para el sistema ambiental, redundado en el desmejoramiento de los recursos naturales del planeta; se propuso un crecimiento desenfrenado para las naciones, sin medir las consecuencias de éste, sobre el stock de recursos naturales y sobre la capacidad de resiliencia de los ecosistemas. Así, la realización de esta Cumbre significó el reconocimiento de que la crisis actual representada por un modelo desgastado, depredador y perverso (Guimaraes, 1992). En este sentido, lo único logrado hasta el momento ha sido la mercantilización de los recursos de los países del Sur global⁴².

⁴⁰ The Nature Conservancy.

⁴¹ Brundtland, G. H. (ed.), 1987, *Maestro futuro común*, Alianza, Madrid, 1987 / World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, New York, Oxford University Press.

⁴² El término “Sur global” describe a los países en desarrollo y emergentes, incluidos países como Rusia que se enfrentan a los retos de un rápido desarrollo o reestructuración industrial. La mayor parte de los países del “Sur global” se encuentran en América del Sur, Centroamérica, Asia y África (Greenpeace, 2011).

A su vez la inevitable globalización surge, según Giddens (1971), a partir de la modernización, la cual está basada sobre cuatro ejes fundamentales: El capitalismo, el componente militar, los procesos de industrialización y el poder administrativo, en donde la civilización industrial, ha desencadenado tres tendencias que afectan la ordenación del territorio, el urbanismo, la edificación y la conurbación. (Naredo J. M., 1983).

El capitalismo y los procesos de industrialización, originaron una explosión de bienes y servicios con el objetivo de satisfacer necesidades insatisfechas creadas en el subconsciente colectivo de la sociedad moderna por parte de Occidente, con el único propósito de fomentar el consumismo desmedido, incidiendo de manera directa en los niveles de los recursos naturales. La actividad industrial ha incidido el sector agrícola y el potencial alimentario de los países (Giddens, 1971). El crecimiento urbano a través de la historia ha generado afectaciones negativas que limitaron el traspasar la frontera entre el crecimiento y desarrollo, esto ha originado el surgimiento de una modernidad con un alto nivel de discriminación social (Chiarella, 2005).

9 EVOLUCIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRITORIO

La investigación se desarrolló en el área del límite municipal de la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, a 6 km aproximadamente a lado y lado de este límite. Se analizaron series de precipitación y temperatura, *stock* de servicios ambientales, cambios de usos del suelo, expansión urbana, densidad demográfica y datos de movilidad para un periodo de 20 años.

Según el DANE, del Área Metropolitana de Bogotá D.C.⁴³, hacen parte los municipios de Soacha; Facatativá, Zipaquirá; Chía; Mosquera; Madrid; Funza; Cajicá; Sibaté; Tocancipá; La Calera; Sopó; Tabio; Tenjo; Cota; Gachancipá; Bojacá, municipios con alta probabilidad de ser absorbidos por la Ciudad de Bogotá D.C. Esta absorción incide paradójicamente a la misma ciudad de manera endógena, debido a que limita las fuentes de suministro alimentario y disminuye la oferta de los recursos hídricos. En efecto, la dinámica socioeconómica producida por las grandes urbes contemporáneas ha originado en las últimas décadas la usurpación de las áreas rurales y de las zonas protegidas adyacentes, sobrepasando los límites naturales principalmente en las áreas metropolitanas⁴⁴.

“Las ciudades suelen ser el resultado de fuerzas complejas, generadas tanto por factores endógenos como exógenos con respecto a ellas” (Fernández, 2006).

⁴³ Área Metropolitana de Bogotá D.C., en adelante (AMB).

⁴⁴ Artículo 6o. Relaciones entre el Área Metropolitana y los municipios Integrantes. Las Áreas Metropolitanas dentro de la órbita de competencia que la Constitución y la ley les confiere, sólo podrán ocuparse de la regulación de los hechos metropolitanos. Se determinan como metropolitanos aquellos hechos que a juicio de la Junta Metropolitana afecten simultáneamente y esencialmente a por lo menos dos de los municipios que lo integran como consecuencia del fenómeno de la conurbación.

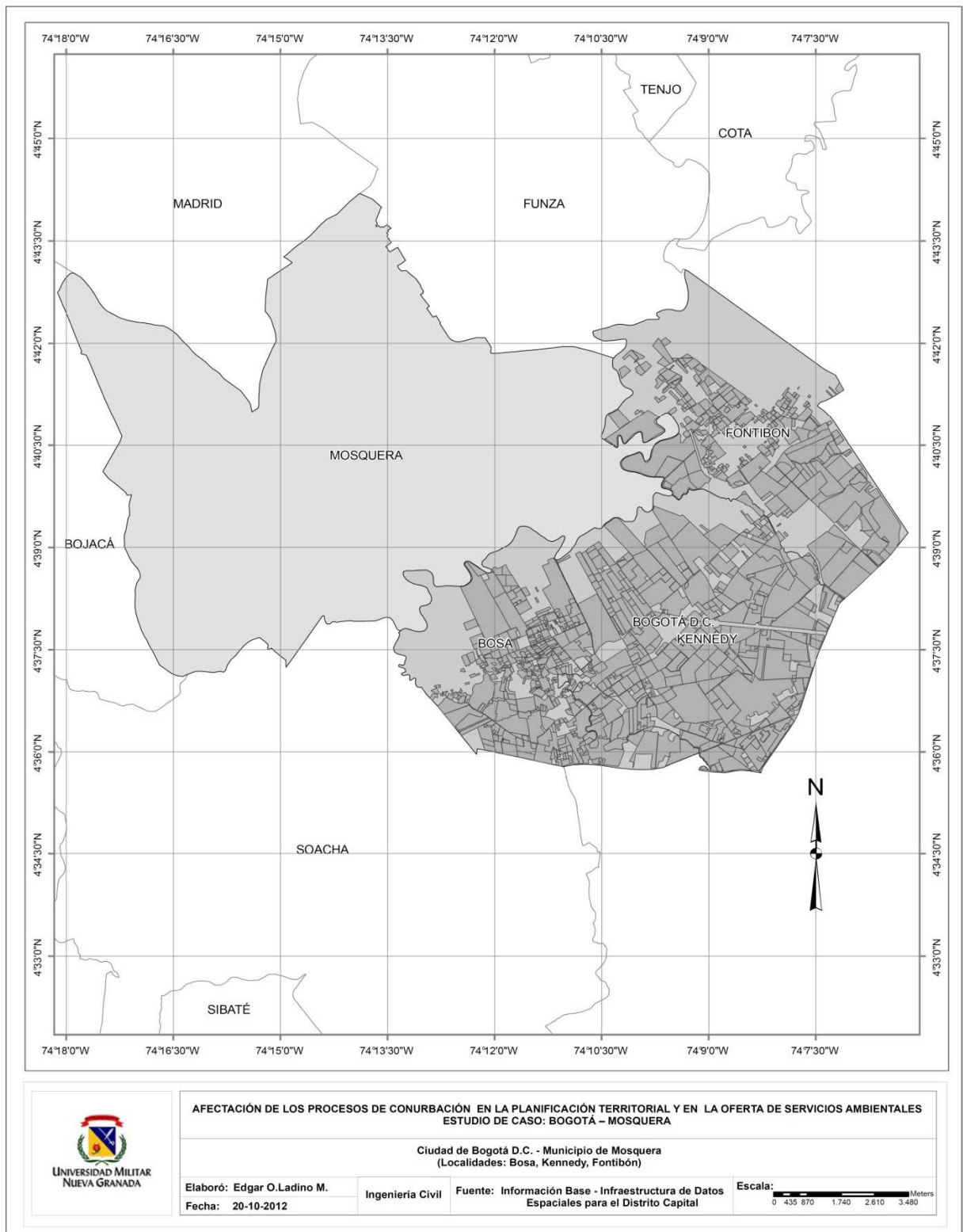


Figura 18. Área de estudio: Bogotá D.C. - Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

9.1 LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

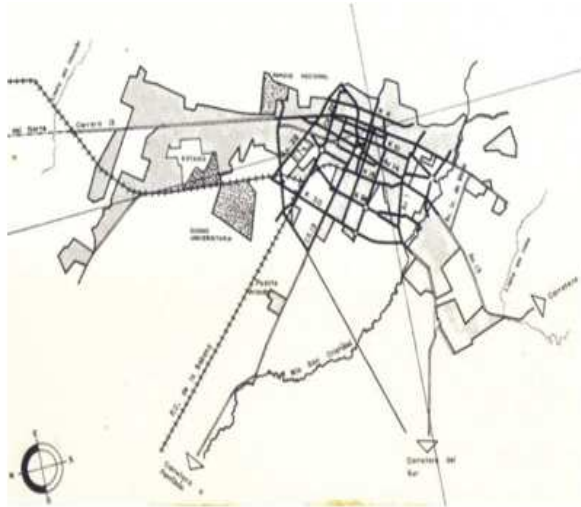
El desarrollo urbano de Bogotá ha sido influenciado fuertemente por modelos europeos; si bien, la ciudad en algunos sectores presenta algún grado de robustez geométrica, existen sectores en los cuales el nivel de entropía geométrica es evidente, generado principalmente por emplazamientos en zonas de alto riesgo.

9.1.1 Planes de desarrollo urbano (1936 - 2000)

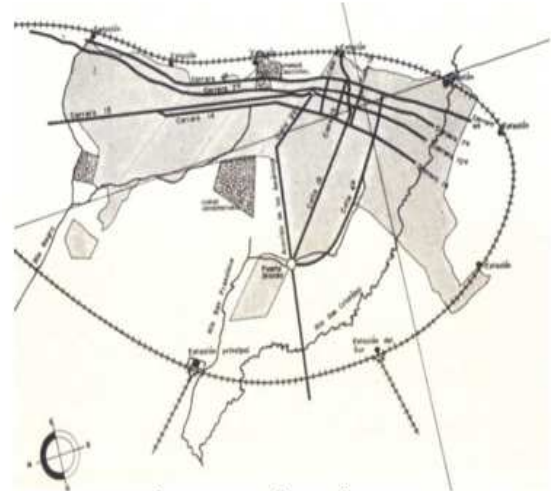
La historia de la planeación urbana para la Ciudad de Bogotá se remonta a 1928, con la creación de la Junta Metropolitana de Obras Públicas, así es como, el urbanista australiano Karl Brunner conformó para el año de 1936 la primera aproximación al plan de desarrollo urbano de la ciudad, en el cual se establecieron diferentes ensanches que alteraban la conformación reticular que se vivía en el momento, más aún, en el plan se contemplaban diferentes variables de orden físico, económico y social; Brunner señala la importancia que debe existir en la configuración del espacio y el ser humano, asimismo propuso el trazado de la Avenida Caracas, una vía amplia, desarrollada principalmente en su momento para fines recreativos.

Tal como se observa, en el año 1945 la sociedad colombiana de arquitectos continúa con el desarrollo del modelo urbano para la ciudad contribuyendo con el primer plan vial; no obstante la Ley 88 de 1947, constituyó el marco de inicio para la formulación de planes reguladores, culminando en 1949 con el desarrollo del plan director para la Ciudad de Bogotá D.C., adelantado por Le Corbusier. Implantando el paradigma de la arquitectura moderna a una ciudad que no superaba en ese entonces los 600,000 habitantes, más que lineamientos y tendencias urbanísticas, Le Corbusier instauró la metodología necesaria para el desarrollo de planes directores y reguladores. El plan proponía diferentes enfoques dirigidos principalmente a la creación de centros cívicos barriales, la conservación del centro histórico y la proyección de la ciudad hacia el sur, emplazando la clase obrera en esta área; el objetivo del plan director fue desarrollar un complejo urbano moderno para la Ciudad de Bogotá, pasar de la "provincia" a la ciudad moderna.

En efecto, para el año de 1957, la Oficina de Planeación Distrital desarrolló un plan piloto, dirigido especialmente a la consolidación de la malla vial, la cual se ha desarrollado paralelamente a los cerros orientales. Para la década de los setenta se implanta el modelo de la Unidad de Poder Adquisitivo Constante, abriendo la puerta a la mercantilización de la vivienda popular en Colombia.



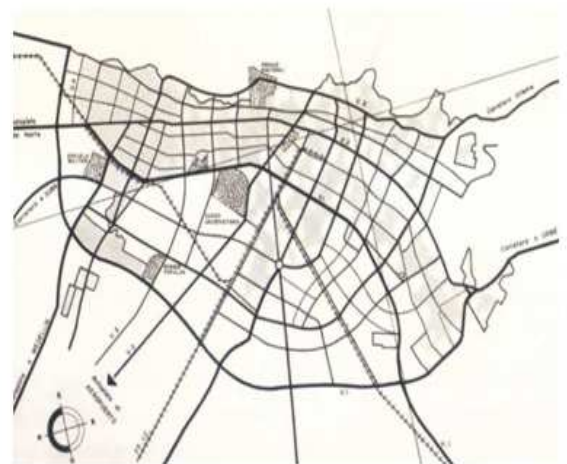
Plan K. Brunner, (1936)



Plan S.C.A., (1945)



Plan Le Corbusier, (1951)



Plan Distrital, (1957)

Figura 19. Planes de desarrollo urbano Bogotá D.C., (1936 - 1957)

Fuente: Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC).

Atlas histórico de Bogotá: Cartografía 1791-2007.

Finalmente, para la década de los noventa, la administración de la ciudad continúa con la política de la valorización predial, esto con el objeto de financiar las diferentes obras públicas que se desarrollaban en el momento; esta metodología ha venido siendo sistemática e impositiva, contribuyendo a la sobrevaloración del suelo en la Ciudad de Bogotá D.C.; actualmente existe una problemática social relacionada con el cobro de este tributo y a los altos niveles de burocracia y corrupción que se evidencia en los tomadores de decisiones y por ende en las instituciones públicas.

9.1.1.1 Localidad de Bosa

El desarrollo de los mapas de crecimiento urbano y el cálculo de las áreas para Bogotá D.C., y el Municipio de Mosquera se elaboraron con base en la información suministrada por el IDECA, y la digitalización de las planchas 1:25,000 suministradas por el IGAC, asimismo se georeferenciaron imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Google Earth. Al analizar el área para la Ciudad de Bogotá D.C., obtenida a partir de la cobertura, ésta equivale a 163,540.998 ha, donde el 79% del total del área corresponde a suelo urbano, es decir, 129,197.388 ha, en tanto que, el 21% son superficies rurales equivalentes a 34,343.609 ha.

N°	Localidad	Área (ha)
7	Bosa	2,391.591
8	Kennedy	3,856.091
9	Fontibón	3,325.613

Tabla 5. Área de las localidades, Bosa, Kennedy, Fontibón
Fuente: Elaboración propia.⁴⁵

UPZ - Localidad de Bosa			
Código	Resolución	Nombre	Área (ha)
UPZ86	Dcto. 410-23/12/2004	El Porvenir	460.688
UPZ49	Dcto. 180-8/06/2005 (Gaceta 366/2005)	Apogeo	210.426
UPZ84	Dcto. 408-23/12/2004 Mod.=Res 1115/2006	Bosa Occidental	430.059
UPZ85	Dcto. 313-06/09/2005 (Gaceta 384/2005)	Bosa Central	713.639
UPZ87		Tintal Sur	576.441

Tabla 6. UPZ: Localidad de Bosa
Fuente: Elaboración propia.

⁴⁵ Área calculada a partir de la cobertura para cada localidad.

En la figura 20 se observa la expansión del componente urbano a partir del centro de la Localidad de Bosa, se evidencia un incremento significativo en la década de los 90, de hecho, solamente el 23.94% corresponde a áreas no urbanizadas, de esta manera, el número de hectáreas urbanizadas es de 1,818.818.

Expansión Localidad de Bosa		
Localidad	Año	Área (ha)
Bosa	1934	307.799
	1959	205.402
	1971	355.398
	1993	641.783
	2000	308.430
	2010	572.725

Tabla 7. Evolución espacial, Localidad de Bosa
Fuente: Elaboración propia⁴⁶.

La tabla 7 señala que para el 2010, la Localidad de Bosa experimentó un crecimiento del 85.69% con respecto al año 2000.

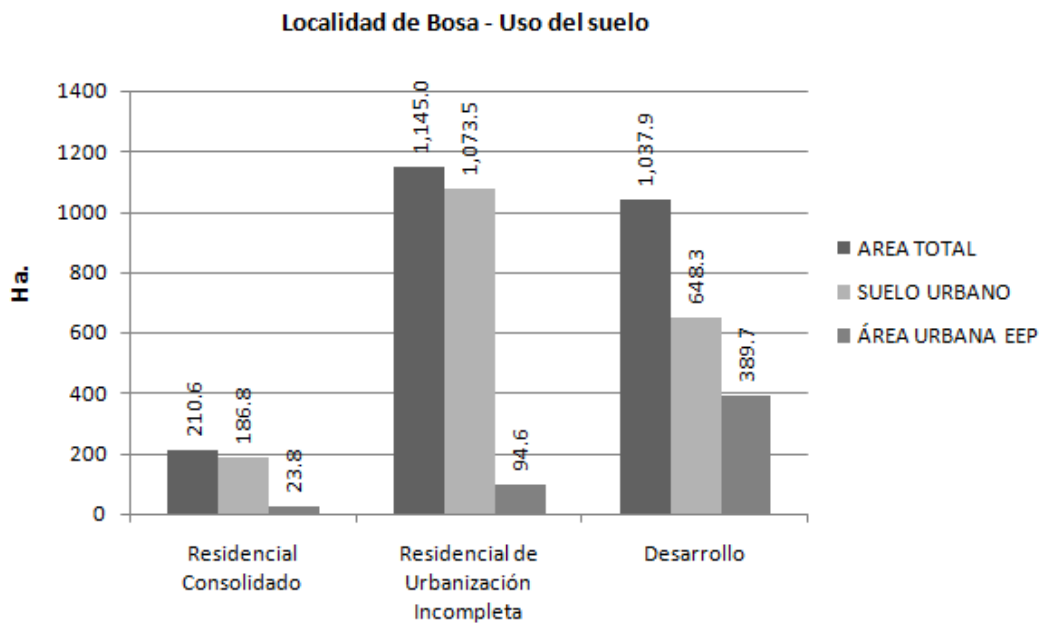


Figura 20. Uso del suelo, Localidad de Bosa
Fuente: elaboración propia.

⁴⁶ Valores obtenidos a partir del cálculo geométrico para la cobertura de Bosa.

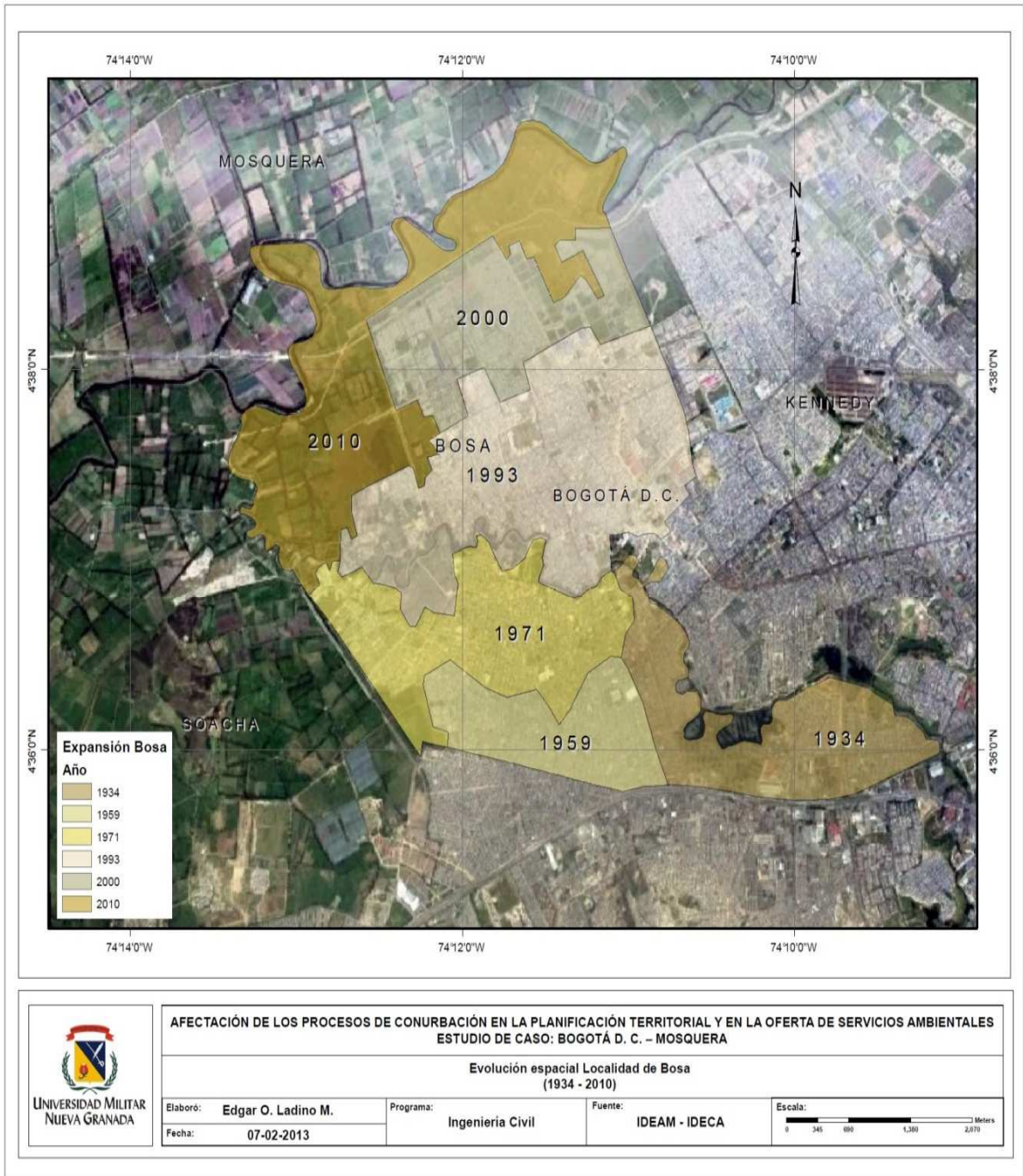


Figura 21. Evolución espacial Localidad de Bosa, (1934 - 2010)
Fuente: Elaboración propia⁴⁷.

⁴⁷ Georeferenciación: Imagen percepción remota Google Earth.

9.1.1.2 Localidad de Kennedy

La Localidad de Kennedy presenta las siguientes UPZ, información suministrada por el Catastro Distrital:

UPZ - Localidad de Kennedy			
Código	Resolución	Nombre	Área (ha)
UPZ83		Las Margaritas	146.315
UPZ81	Dcto. 217-13/07/2005 (Gaceta 373/2005)	Gran Britalia	179.767
UPZ82	Dcto. 398-15/12/2004 Mod.=Dec 337/2009 (gaceta 536/2009)	Patio Bonito	316.421
UPZ45	Dcto. 251-01/08/2005 (Gaceta 377/2005)	Carvajal	438.265
UPZ80	Dcto. 263-07/07/2010	Corabastos	184.387
UPZ79		Calandaima	318.196
UPZ47	Dcto. 308-27/09/2004	Kennedy Central	336.961
UPZ48	Dcto. 467-20/11/2006 (Gaceta 446/2006)	Timiza	430.116
UPZ113	Dcto. 620-29/12/2006 (Gaceta 455/2007)	Bavaria	277.020
UPZ44	Dcto. 381-06/09/2002	Américas	380.684
UPZ46	Dcto. 429-28/12/2004 (Gaceta 348/2005) Mod.=Res 719/2004	Castilla	502.820
UPZ78		Tintal Norte	342.837

Tabla 8. UPZ: Localidad de Kennedy
Fuente: Elaboración propia.

El nivel de urbanización que presenta la Localidad de Kennedy corresponde a un 94,8%, donde el área destina a la protección de la EEP es mínima.

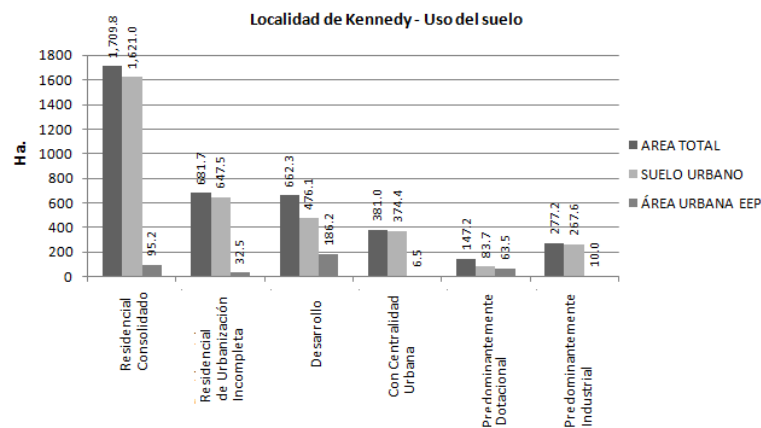


Figura 22. Uso del suelo, Localidad de Kennedy
Fuente: Elaboración propia.

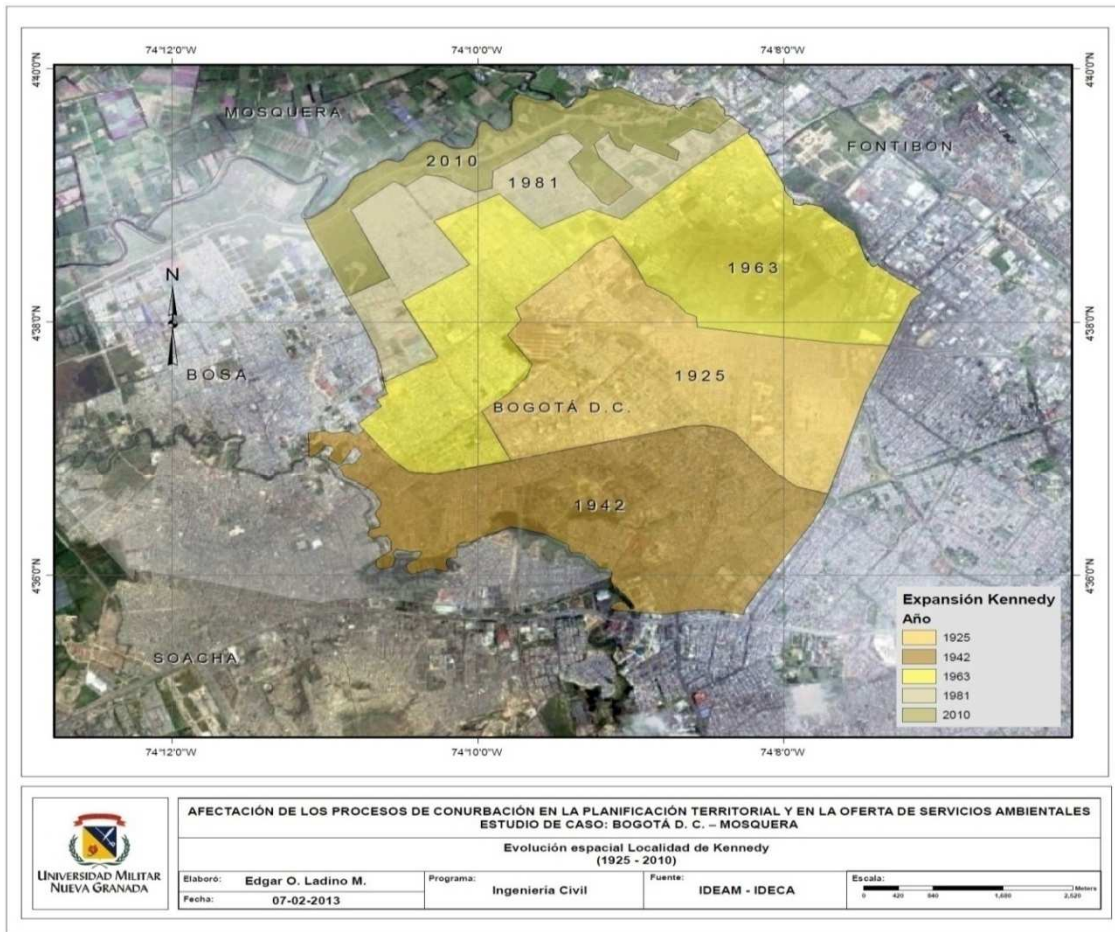


Figura 23. Evolución espacial Localidad de Kennedy, (1925 - 2010)
Fuente: Elaboración propia⁴⁸.

La expansión física de la parte urbana para la Localidad de Kennedy presenta un crecimiento de 2039. 734 ha con respecto a 1925.

Expansión Localidad de Kennedy		
Localidad	Año	Área (ha)
Bosa	1925	908.071
	1942	948.407
	1963	1183.357
	1981	444.590
	2010	371.451

Tabla 9. Evolución espacial, Localidad de Kennedy
Fuente: Elaboración propia⁴⁹.

⁴⁸ Georeferenciación: Imagen percepción remota Google Earth.

9.1.1.3 Localidad de Fontibón

En el documento denominado “Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C.” (Guterman, 2006), establece las proyecciones de población por Localidad para el Distrito Capital, con base en la información suministrada por el DAPD.

UPZ - Localidad de Fontibón			
Código	Resolución	Nombre	Área (ha)
UPZ75		Fontibón	496.086
UPZ114	Dcto. 903-04/12/2001 Mod.=Res 940/2006	Modelía	261.385
UPZ110	Dcto. 326-11/10/2004 Mod.=Res 5652/2000	Ciudad Salitre Occidental	225.531
UPZ76		Fontibón San Pablo	359.698
UPZ115		Capellanía	271.904
UPZ112	Dcto. 622-29/12/2006 (Gaceta 457/2007)	Granjas de Techo	477.245
UPZ117		Aeropuerto el Dorado	742.535
UPZ77		Zona Franca	491.221

Tabla 10. UPZ: Localidad de Fontibón
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 24 se evidencia que para la Localidad de Fontibón la mayor participación con respecto al área total corresponde al uso residencial.

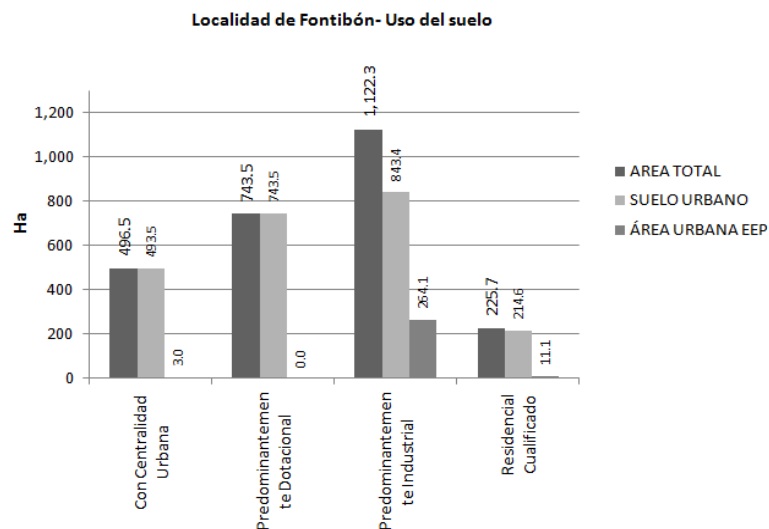


Figura 24. Localidad de Fontibón – uso del suelo
Fuente: Elaboración propia.

⁴⁹ Valores obtenidos a partir del cálculo geométrico para la cobertura de Bosa.

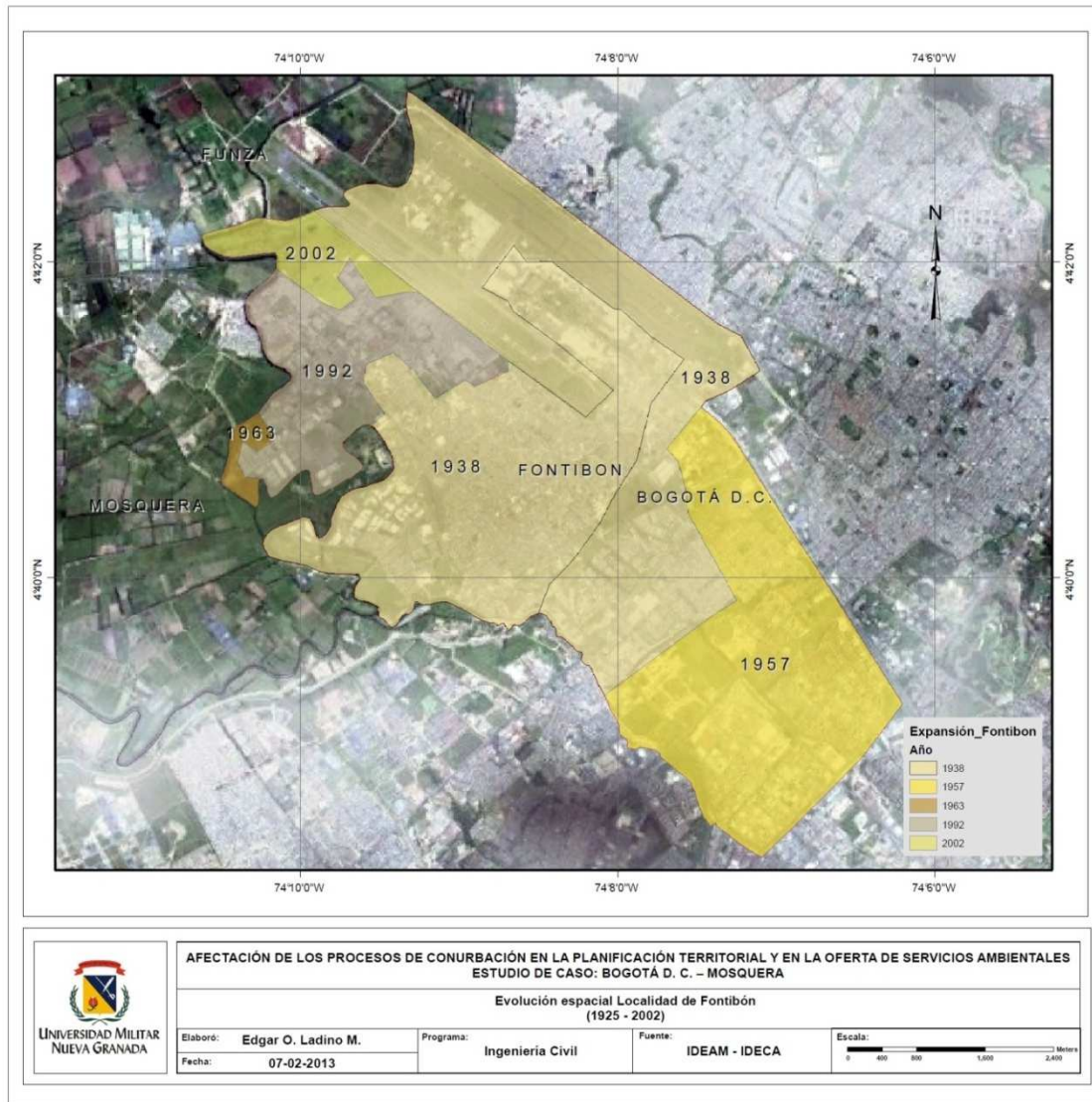


Figura 25. Evolución espacial Localidad de Fontibón, (1925 - 2002)

Fuente: Elaboración propia⁵⁰.

Expansión Localidad de Fontibón		
Localidad	Año	Área (ha)
Bosa	1938	984.284
	1938	972.009
	1957	824.844
	1963	28.630
	1992	396.002
	2002	119.841

Tabla 11. Evolución espacial, Localidad de Fontibón

Fuente: Elaboración propia⁵¹.

⁵⁰ Georeferenciación: Imagen percepción remota Google Earth.

⁵¹ Valores obtenidos a partir del cálculo geométrico para la cobertura de Bosa.

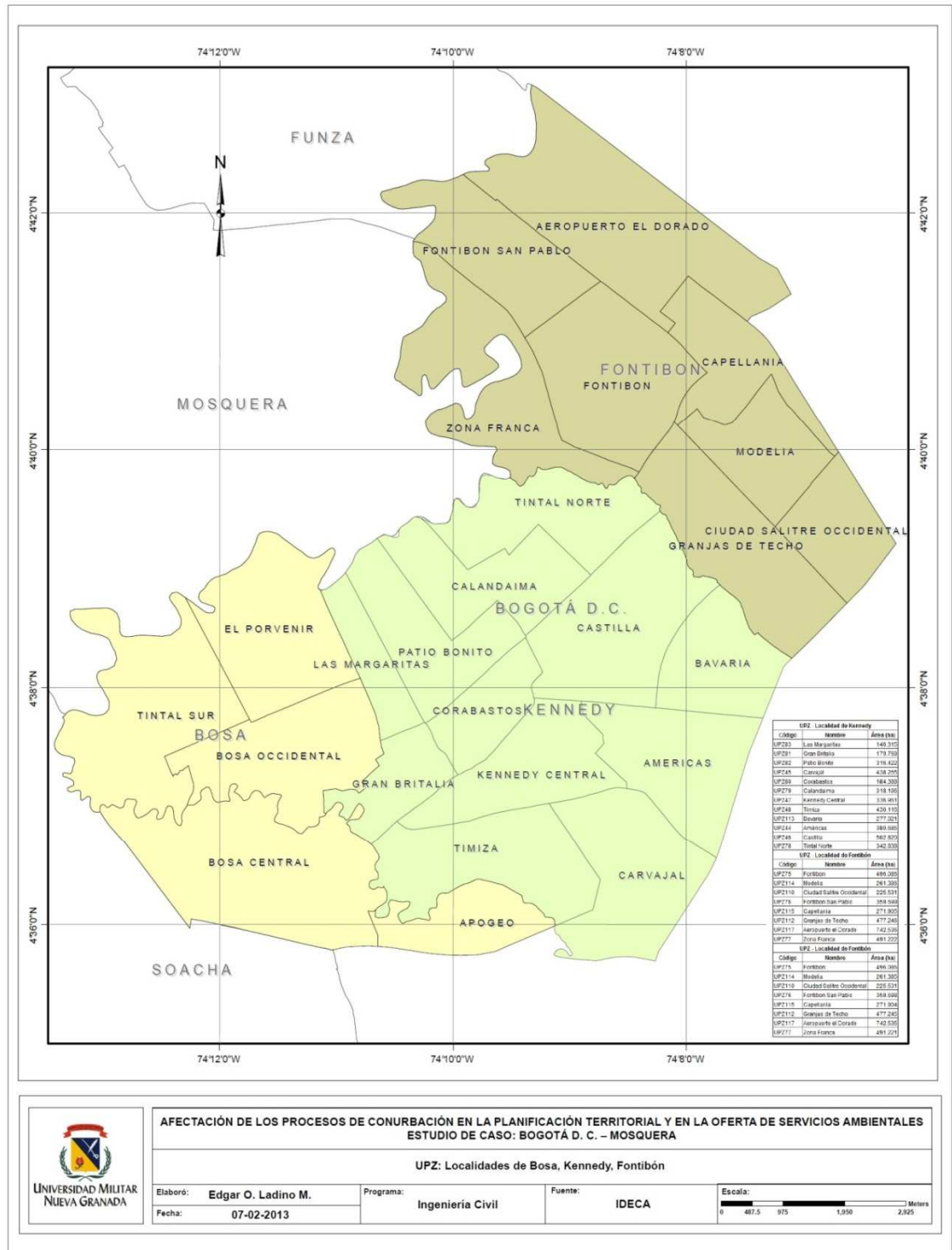


Figura 26. UPZ: Localidad de Bosa, Kennedy, Fontibón.
Fuente: Elaboración propia.

9.1.2 Crecimiento demográfico de Bogotá D.C.

A partir del modelo obtenido para el crecimiento de la población de Bogotá, con un coeficiente de correlación (R) equivalente a 0.998, se estima que para el 2050, la ciudad contará con una población de 9,940,123 habitantes.

Dependent Variable: Poblacion

Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	.994	5342.336	1	34	.000	-2.272E8	116668.505		
Logarithmic	.994	5652.164	1	34	.000	-1.770E9	2.337E8		
Inverse	.994	5988.845	1	34	.000	2.402E8	-4.680E11		
Quadratic	.994	5342.336	1	34	.000	-2.272E8	116668.505	.000	
Cubic	.994	5342.336	1	34	.000	-2.272E8	116668.505	.000	.000
Compound	.971	1145.253	1	34	.000	3.191E-10	1.019		
Power	.972	1176.485	1	34	.000	7.187E-118	37.541		
S	.973	1208.981	1	34	.000	53.217	-75201.986		
Growth	.971	1145.253	1	34	.000	-21.866	.019		
Exponential	.971	1145.253	1	34	.000	3.191E-10	.019		
Logistic	.971	1145.253	1	34	.000	3.134E9	.981		

The independent variable is Año.

Tabla 12. Parámetros estimados para la población de Bogotá, (1985 - 2020)

Fuente: Elaboración propia.

El valor del área calculado a partir de la cobertura en formato *shape* para Bogotá D.C., fue de 39,393.132⁵² ha y teniendo en cuenta la población estimada para el año 2050, la cual corresponde a 9,940,123 habitantes, se puede afirmar que para el año 2050 la Ciudad de Bogotá presentará una densidad poblacional equivalente 25,233 hab/km².

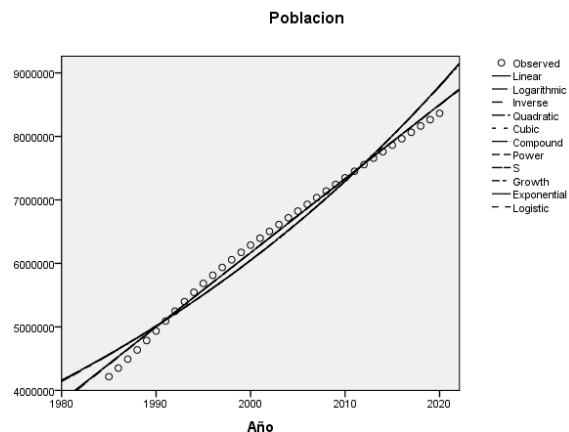


Figura 27. Proyección para la población de Bogotá, (1985 - 2020)

Fuente: Elaboración propia⁵³.

⁵² El área calculada corresponde al suelo urbano más suelo de expansión.

⁵³ Datos poblacionales para Bogotá suministrados por el DANE.

Año	Población estimada (hab)	Área de Bogotá D.C. (ha)	Densidad proyectada (hab/km ²)
2005	6,837,584	39,393.132	17,357
2020	8,301,185	39,393.132	21,072
2030	9,038,352	39,393.132	22,943
2050	9,940,123	39,393.132	25,233

Tabla 13. Densidad de población proyectada para Bogotá

Fuente: Elaboración propia⁵⁴.

La densidad poblacional mostrada en la tabla 13, resulta alta si se compara con la densidad población de la Ciudad de México⁵⁵, Distrito Federal, la cual asciende 5,937 hab/km².

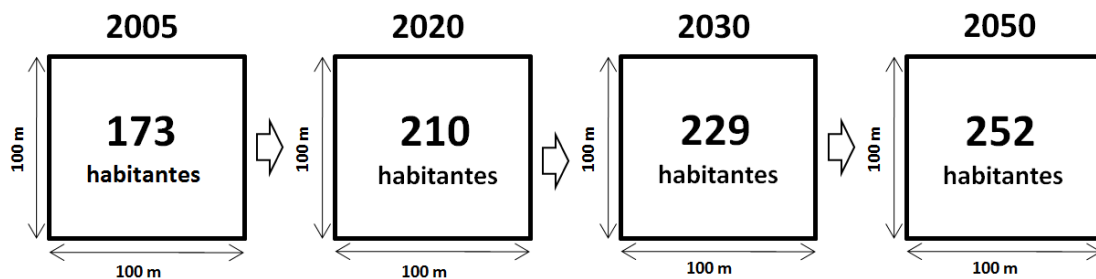


Figura 28. Esquema densidad poblacional Bogotá D.C. (2005 - 2050)

Fuente: Elaboración propia.

Si bien, la Localidad que presenta mayores niveles de crecimiento demográfico es la Localidad de Kennedy, este crecimiento se verá limitado en el tiempo por el déficit de suelo en la Localidad. No obstante, la Localidad de Bosa presente una tasa de crecimiento de población correspondiente a 29.72%.

N°	Localidad	1993	1997	2000	2005
7	Bosa	215,816	311,698	417,552	541,676
8	Kennedy	758,870	840,041	929,370	1,057,126
9	Fontibón	201,610	241,370	283,812	349,577

Tabla 14. Evolución de la Población de Bogotá por Localidad

Fuente: Proyecciones por sector censal del DAPD.

⁵⁴ A partir de los datos suministrados por el DANE y el DAPD.

⁵⁵ Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

9.2 MUNICIPIO DE MOSQUERA

El Municipio de Mosquera cuenta con un área aproximada de 10,623.502 ha de la cual cerca del 41.38% está destinada a la adecuación de tierras, según el PBOT del Municipio de Mosquera las áreas comprendidas dentro del denominado Distrito de riego y drenaje de La Ramada, se encuentra dentro de la categoría de Distrito de adecuación de tierras, zona destinada para el desarrollo de infraestructura de riego, esto con el objetivo de aumentar la productividad agropecuaria.

9.2.1 Uso del suelo

El PBOT del Municipio de Mosquera establece los siguientes usos permitidos para las áreas del Distrito de adecuación de tierras:

- Uso principal: Agropecuarios tradicionales, semi-intensivos, intensivos mecanizados agroindustriales.
- Uso compartido: Forestales
- Uso condicionado: Institucionales de tipo rural, institucionales educativos, clubes y centros vacacionales.
- Uso prohibido: Industriales, lote con fines de construcción de vivienda y minera.

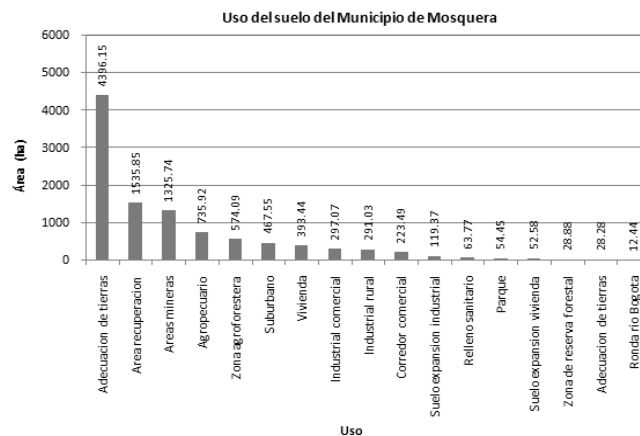


Figura 29. Uso del suelo Municipio de Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

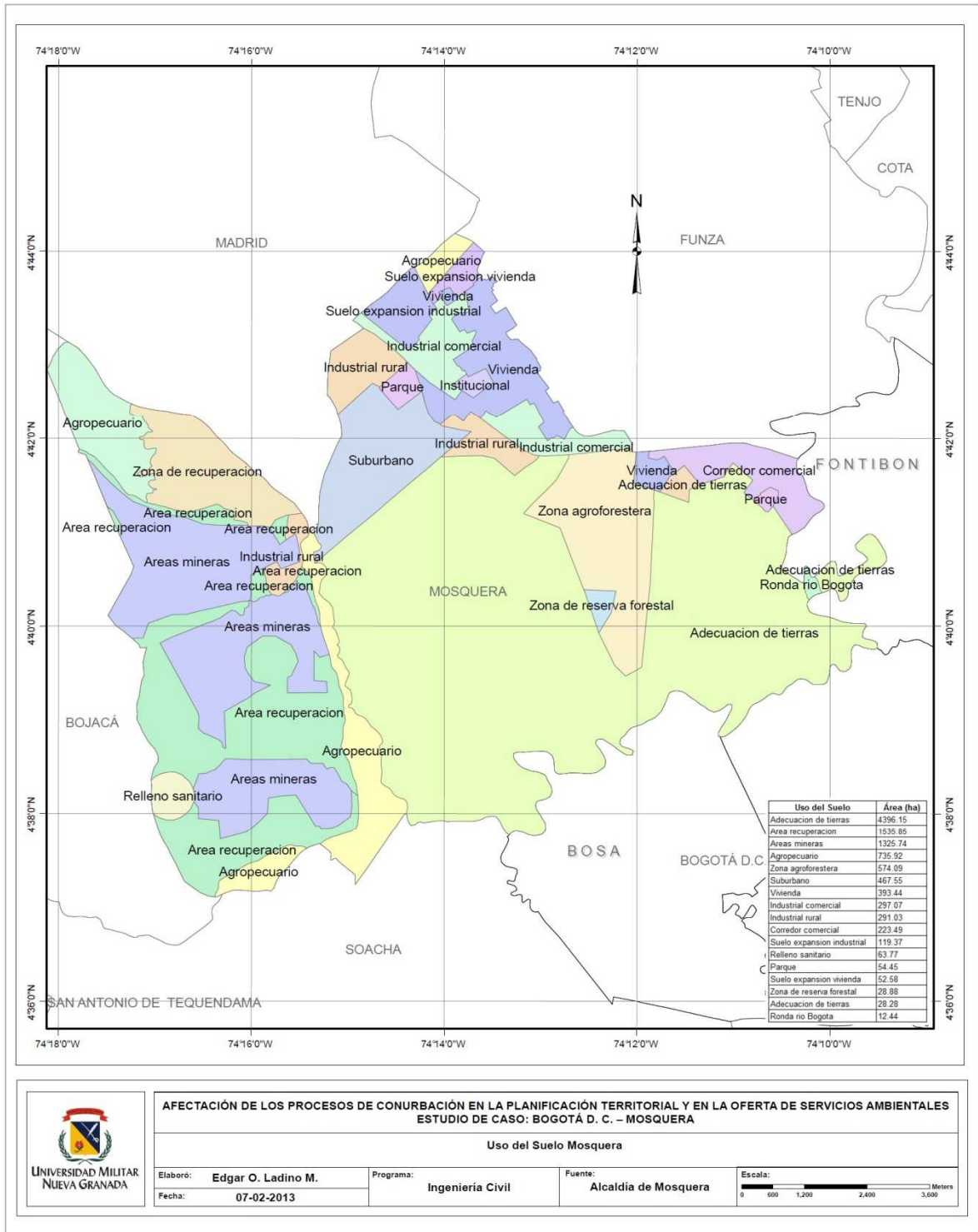


Figura 30. Uso del suelo del Municipio de Mosquera
Fuente: Elaboración propia⁵⁶.

⁵⁶ A partir de la digitalización de la cartografía suministrada por la Alcaldía del Municipio de Mosquera.

9.2.2 Población del Municipio de Mosquera

A diferencia de las tasas de crecimiento de Bogotá, el Municipio de Mosquera presenta una mayor velocidad de crecimiento, originado principalmente por la demanda de suelo urbano por parte de población flotante.

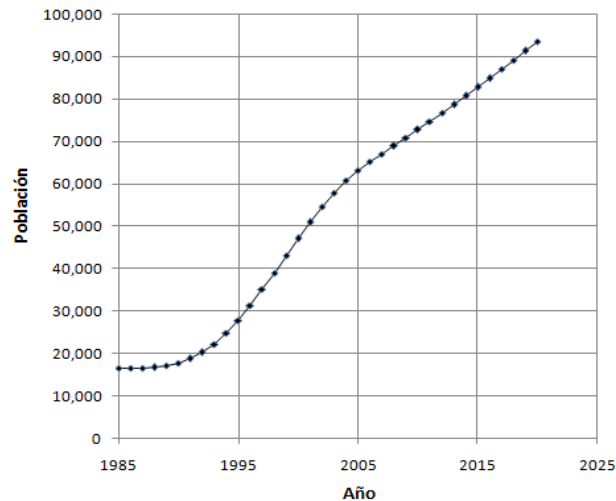


Figura 31. Estimaciones de población para el Municipio de Mosquera, (1985 – 2005)
Fuente: Elaboración propia.⁵⁷

La tabla 15, evidencia el crecimiento significativo que experimento el Municipio de Mosquera para el año de 2007, aumentando su área urbanizada. Este fenómeno se debió probablemente al emplazamiento de zonas industriales y zonas francas en el límite municipal con la Ciudad de Bogotá D.C.

Expansión de Mosquera		
Municipio	Año	Área (ha)
Mosquera	1949	787.116
	1974	932.396
	1993	217.879
	2000	347.979
	2007	8651.312

Tabla 15. Evolución espacial, Municipio de Mosquera
Fuente: Elaboración propia.⁵⁸

⁵⁷ A partir de la información suministrada por el DANE.

⁵⁸ Valores obtenidos a partir del cálculo geométrico para la cobertura de Bosa.

9.2.3 Expansión Municipio de Mosquera

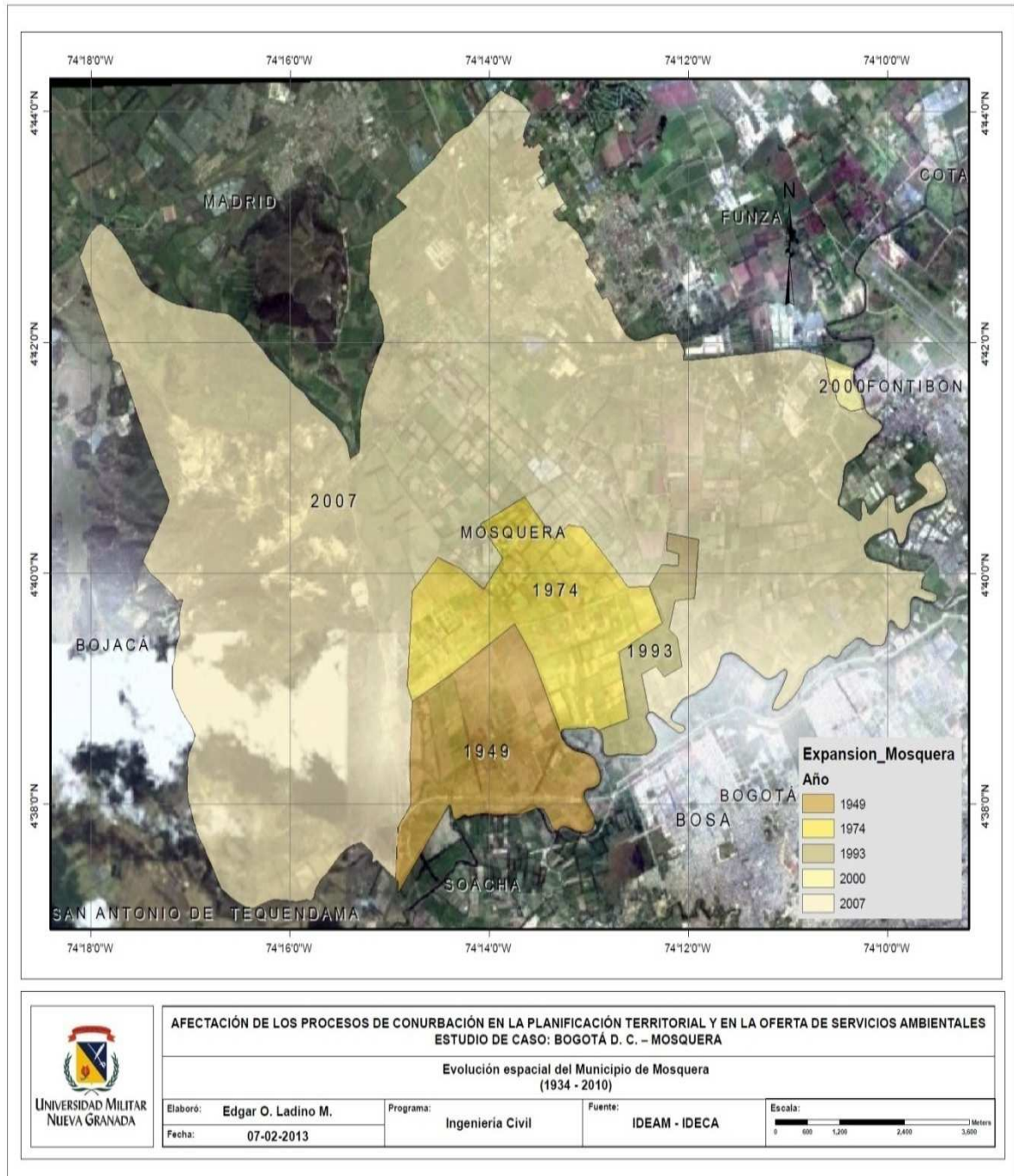


Figura 32. Evolución espacial del Municipio de Mosquera, (1949 - 2007)

Fuente: Elaboración propia⁵⁹.

⁵⁹ Georeferenciación: Imagen percepción remota Google Earth.

9.3 LA OFERTA AMBIENTAL BOGOTÁ D.C. – MOSQUERA

La Ciudad de Bogotá D.C., presenta una oferta de bienes y servicios ambientales materializados en los diferentes humedales insertados en zonas altamente urbanizadas, por otro lado, los cerros orientales y el Río Bogotá constituyen una barrera natural, la cual intenta frenar los procesos conurbadores.

“Desde hace más de dos décadas Bogotá ha venido prestando los servicios de agua y energía a los municipios sabaneros, y en contraste se evidencia un aprovechamiento y uso de los recursos naturales por parte de distintos actores de la realidad regional, que generan una preocupación en términos de la sostenibilidad ambiental del territorio” (Preciado, 2005).

En este sentido, el área limítrofe entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera se surgen diferentes servicios ambientales de uso directo, principalmente se evidencian:

- Producción de energía.
- Fijación de carbono.
- Oferta hídrica.
- Regulación del clima.
- Recreación.
- Materias primas.
- Producción de alimentos.
- Control erosivo de sedimentos.

Estas variables constituyen un espacio en el cual se desarrollan multiplicidad de ecosistemas interdependientes y en donde se establece un flujo de energía constante; cualquier alteración de estos flujos incide de manera directa en el funcionamiento de los ecosistemas.

9.3.1 El suelo como recurso ecosistémico

Para el modelo capitalista el suelo constituye una mercancía, un insumo, el cual modifica sus condiciones iniciales aumentando su “valor económico”, ya sea para el desarrollo de viviendas y/o edificaciones, para proyectos agrícolas o mineros a gran escala, sin importar la estructura propia del recurso y función estratégica en el contexto ecosistémico. Esta valorización afecta tanto al sistema natural como al sistema social, generando para este último, la lesiva estratificación social, donde la población con menor capacidad económica se ve relegada a suelos no aptos para el emplazamiento de asentamientos humanos.

"[..], mientras que las iniciativas públicas sobre nuevas viviendas han tendido a ubicar a los pobres en la periferia urbana o en zonas suburbanas, la demanda de exclusividad residencial planteada por los sectores de altos ingresos ha conducido a la expulsión de los sectores pobres de las zonas urbanas de mayor categoría" (CEPAL/PNUD, 2006).

Como lo explica Bifani (1997), el suelo es un bien escaso el cual depende de manera directa de su magnitud y su disponibilidad, sin embargo, para Ciriaco (2001), el suelo urbano surge por generación espontánea, originado principalmente por la presión social de los sectores menos favorecidos. Bien, lo sostiene Hardin (1968), la utilización de los “recursos comunes”⁶⁰, de manera no racional en un contexto metropolitano resulta insostenible.

Ahora bien, la producción de suelo, en Bogotá D.C., se ha generado básicamente por el desarrollo de urbanizaciones, la mayoría ilegales ubicadas en las periferias de la ciudad; esta dinámica ha contribuido a la densificación y proyección de las redes de servicios públicos y viales, usurpando áreas inicialmente rurales y aumentando el valor de uso del suelo. Este comportamiento sistemático evidencia la falta de instrumentos normativos que limiten la entropía urbana que se vive actualmente, sin embargo, el POT para Bogotá D.C., intenta disminuir los procesos de urbanización ilegal a partir del desarrollo de soluciones de VIS en suelos con condiciones favorables.

“Generar suelo apto para el desarrollo de programas de Vivienda de Interés Social y Prioritaria, conducentes a disminuir el mercado informal” (POT Bogotá D.C., 2004).

⁶⁰ Para el caso del presente estudio, el recurso común, lo constituye el suelo, o mejor el “espacio”.

9.3.2 Instrumentos de gestión del suelo

Según el artículo 30 del Decreto 469 de 2003, se presentan los siguientes instrumentos de gestión del suelo consignados en el POT de Bogotá D.C.:

- Los planes parciales.
- Las unidades de actuación urbanística.
- Los reajustes o integración inmobiliaria y la cooperación entre partícipes.
- Los sistemas de reparto equitativo de las cargas y beneficios.
- El derecho de preferencia.
- La declaratoria de desarrollo y construcción prioritarios.
- La enajenación forzosa en pública subasta.
- Expropiación administrativa o judicial.
- Los bancos de tierras.
- Los distintos mecanismos de participación Distrital en las plusvalías.
- La transferencia de derechos de construcción.
- Mecanismos de compensación (conservación histórica o arquitectónica y para la protección ambiental).

En este marco, los planes parciales propenden por el cumplimiento de los objetivos trazados para el ordenamiento del territorio, protegiendo principalmente la EEP; a su vez este instrumento concreta las acciones necesarias para la incorporación de suelos destinados para usos urbanos, delimitando las unidades de actuación urbanística, es así, como la topografía y la EEP constituyen variables fundamentales en la delimitación de las áreas en las que actúa este instrumento. En el caso de la UPR, la cuenca, el cerro o la planicie constituyen la unidad básica geográfica para la ordenación del territorio, integrando y articulado tanto el sistema natural como el sistema social, según el POT de Bogotá D.C. existen cinco unidades de planeación rural, como son: La zona norte, cerros orientales, Río Tunjuelo, Río Blanco y Río Sumapaz.

“En cuanto a los usos del suelo rural, el 70,1% está constituido por cobertura de páramo, 9.1% por bosque alto andino y matorrales, 1.6% de plantaciones forestales, 15.5% de pastos y el 2.9% a cultivos, como hortalizas y papa” (SDP, 2011).

Cabe destacar que, en el título II, capítulo 1, artículo 6 relacionado con la política sobre uso y ocupación del suelo urbano y de expansión señala:

“Evitar la expansión de las infraestructuras de servicios públicos a zonas lejanas a las redes matrices para impedir conexiones clandestinas y de economías de escala” (POT Bogotá D.C., 2004).

No obstante, en el artículo 57 del POT de Bogotá D.C., referido a los planes de implementación rural, establece la dotación a gran escala en suelo rural, aumentando la matriz de servicios públicos y viales; es evidente entonces, que esta ambigüedad semántica favorece los procesos de conurbación, el aumento de la producción de suelo urbano y el desarrollo de construcciones ilegales.

Asimismo, las políticas para el área rural en el artículo 15 del Decreto 469 de 2003, indica:

“Diseñar e implementar planes y programas de viviendas en las áreas rurales del Distrito Capital, que contribuyan a consolidar asentamientos rurales en condiciones de seguridad estructural y habitabilidad” (POT Bogotá D.C., 2004).

10 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESPACIO TEMPORAL

Los datos utilizados para el desarrollo del presente estudio corresponden 16 estaciones meteorológicas monitoreadas por el IDEAM:

Estaciones meteorológicas para Bogotá - IDEAM						
Código	Nombre	Clase	Municipio	Temperatura (°C)	Norte (m)	Este (m)
21206000	Adpostal	MET	Bogotá D.C.	17.500	100,9035.064	995,259.751
21206570	Apto Catam	MET	Bogotá D.C.	18.345	101,1781.446	992,261.151
21205790	Apto el Dorado	MET	Bogotá D.C.	18.542	101,1781.446	992,261.151
21206700	Cea Cent.est.aero.	MET	Bogotá D.C.	16.205	101,0171.696	994,063.986
21206170	Claretiano	MET	Bogotá D.C.	17.455	100,0106.462	986,785.589
21206620	Col H Duran Dusan	MET	Bogotá D.C.	17.750	100,3933.424	989,698.995
21205520	El Dorado Didáctica	MET	Bogotá D.C.	20.455	101,1164.020	992,335.062
21202100	Ideam Fontibon HB	MET	Bogotá D.C.	17.458	101,1164.225	990,485.856
21206560	I16nem Kennedy	MET	Bogotá D.C.	16.255	100,6863.422	994,023.667
21206130	Rad.Dorado	MET	Bogotá D.C.	15.550	101,1781.446	992,261.151
21206230	Vegas las Hda	MET	Bogotá D.C.	16.780	100,6925.025	992,177.151

Tabla 16. Estaciones meteorológicas para la temperatura, Bogotá
Fuente: IDEAM.

Estaciones meteorológicas para Bogotá - IDEAM						
Código	Nombre	Clase	Municipio	Temperatura (°C)	Norte (m)	Este (m)
21205780	Sena gja	MET	Mosquera	14.555	101,1165.103	984,938.243
21206550	Sena Mosquera	MET	Mosquera	15.789	101,1165.103	984,938.243
21205420	Tibaitata	MET	Mosquera	14.772	101,0215.774	985,788.708
21206990	Tibaitata Auto.	MET	Mosquera	17.202	101,0215.774	985,788.708
21206200	Tundama	MET	Mosquera	19.453	101,4852.022	981,240.727

Tabla 17. Estaciones meteorológicas para la temperatura, Mosquera
Fuente: IDEAM.

A continuación se señalan la distribución espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas:

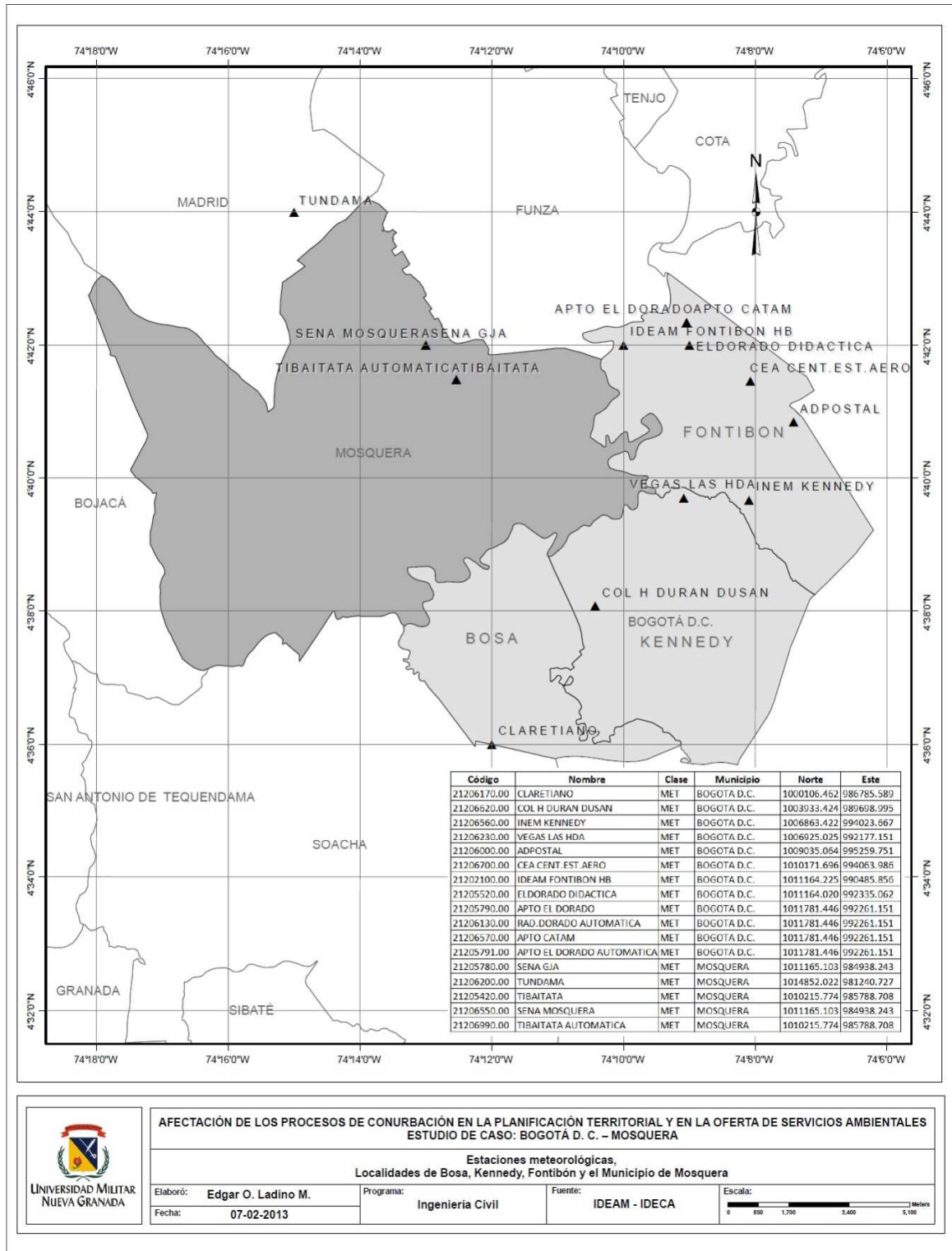


Figura 33. Estaciones meteorológicas, Bogotá – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

10.1 ESTIMACIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA

El calentamiento global ha incidido en el comportamiento de los diferentes ecosistemas, alterando el flujo de energía y por ende la producción de materia, un problema básicamente ondulatorio donde la radiación solar es retenida por la capa generada a partir de la utilización de energías combustibles, ha repercutido notablemente en el termóstato del planeta. Lugares como la Ciudad de Bogotá en el transcurso de las últimas décadas, ha experimentado el aumento gradual de la temperatura.

10.1.1 Modelo de regresión múltiple

Con el objeto de establecer el comportamiento actual de la temperatura en el área de estudio, se realizó la aproximación a un modelo que represente la posible dependencia lineal de la variable respuesta (temperatura °C), respecto a las variables explicativas (latitud, longitud y altitud), para una serie de temperaturas máximas promedio en el periodo comprendido entre los años de 1993 y 2009.

Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera												
Código	Nombre	Municipio	Temperatura	Latitud				Longitud				Altitud (msnm)
			(°C)	Grad	Min	Seg	N-S	Grad	Min	Seg	E-W	
21206000	Adpostal	Bogotá D.C.	17.500	4	40	50.7	N	74	7	9.9	W	2550
21206570	Apto Catam	Bogotá D.C.	18.345	4	42	20.1	N	74	9	39.6	W	2590
21205790	Apto el Dorado	Bogotá D.C.	18.542	4	42	20.1	N	74	9	0	W	2560
21206700	Cea Cent.est.aero.	Bogotá D.C.	16.205	4	41	27.7	N	74	8	28	W	2950
21206170	Claretiano	Bogotá D.C.	17.455	4	36	0	N	74	12	0	W	2570
21206620	Col H Duran Dusan	Bogotá D.C.	17.750	4	38	4.6	N	74	10	17.6	W	3100
21205520	El Dorado Didáctica	Bogotá D.C.	20.455	4	42	0	N	74	9	41.6	W	2725
21202100	Ideam Fontibón HB	Bogotá D.C.	17.458	4	42	0	N	74	10	0	W	2556
21206560	l16nem Kennedy	Bogotá D.C.	16.255	4	39	40	N	74	8	0	W	2804
21206130	Rad.Dorado	Bogotá D.C.	15.550	4	42	20.1	N	74	9	17.4	W	1600
21206230	Vegas las Hda	Bogotá D.C.	16.780	4	39	42	N	74	9	0	W	2580
21205780	Sena gja	Mosquera	14.555	4	42	0	N	74	13	2.4	W	2547
21206550	Sena Mosquera	Mosquera	15.789	4	42	0	N	74	13	2.4	W	2546
21205420	Tibaitata	Mosquera	14.772	4	41	29.1	N	74	12	46.9	W	2553
21206990	Tibaitata Auto.	Mosquera	17.202	4	41	29.1	N	74	12	20.7	W	2556
21206200	Tundama	Mosquera	19.453	4	44	0	N	74	15	20.7	W	2556

Tabla 18. Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera

Fuente: IDEAM.

Variables:

- Variable respuesta: $Y = \text{Temperatura } (^{\circ}\text{C})$
- Variable explicativa: $X_1 = \text{Latitud } (^{\circ})$
- Variable explicativa: $X_2 = \text{Longitud } (^{\circ})$
- Variable explicativa: $X_3 = \text{Altitud (msnm)}$

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Temperatura	16	14.555	20.455	17.12913	1.610193
Valid N (listwise)	16				

Tabla 19. Estadísticos temperatura
Fuente: Elaboración propia.

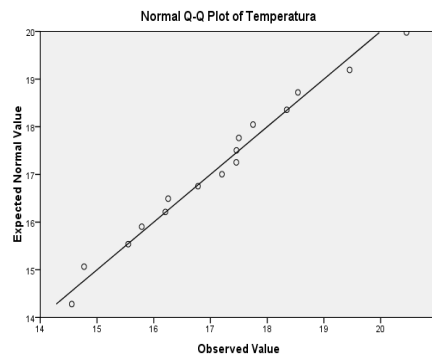


Figura 34. Normal Q-Q temperatura
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 34, se representa los valores de la variable frente a los datos esperados de una distribución normal.

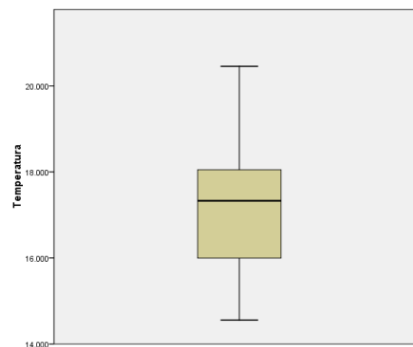


Figura 35. Gráfico de cajas para la temperatura, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Estadísticas de la regresión múltiple – temperatura (°C)	
Coefficiente de correlación múltiple	0.525601977
Coefficiente de determinación R ²	0.112628687
R ² ajustado	-0.129381671
Error típico	1.767905999
Observaciones	15

Tabla 20. Estadísticos de la regresión múltiple – temperatura (°C)
Fuente: Elaboración propia.

A pesar del valor obtenido para el coeficiente de correlación múltiple equivalente a 0.525, lo cual se evidencia en la figura 36, éste indica la existencia de residuos, sin embargo, el modelo tiene la posibilidad de explicar de manera adecuada los cambios de la variable dependiente (temperatura) en función de las variables independientes (altitud, latitud, longitud).

Análisis de la varianza– temperatura (°C)					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	4.363697748	1.454565916	0.46538788	0.712252253
Residuos	11	34.38040785	3.125491623		
Total	14	38.7441056			

Tabla 21. Análisis de la varianza– temperatura (°C)
Fuente: Elaboración propia.

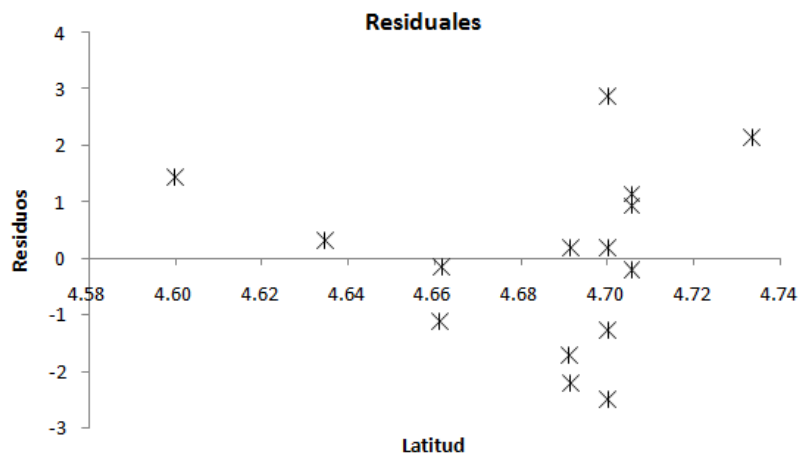


Figura 36. Diagrama de residuales para la temperatura Bogotá D.C. - Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

El semivariograma experimental referido a la figura 37, señala la existencia de variaciones de los errores medios referidos a la varianza, incidiendo de manera directa en el valor del coeficiente de determinación.

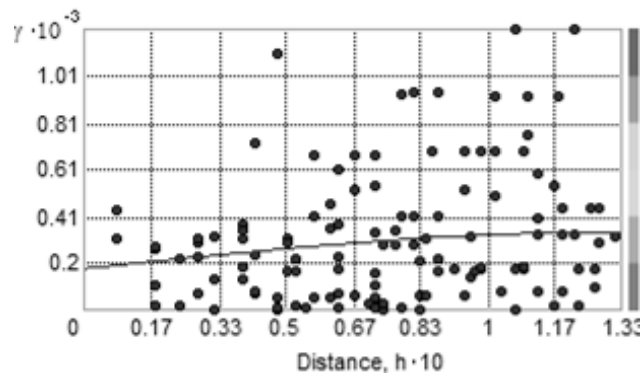


Figura 37. Semivariograma para la temperatura, Bogotá D.C.- Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, se propone el siguiente modelo, con el objeto de poder explicar la variable temperatura en función de la posición geográfica y la altitud, según los residuales encontrados el modelo carece de poder predictivo al existir una dispersión evidente en el diagrama de residuales.

Modelo propuesto⁶¹:

$$\nabla T(^{\circ}C) = f(\phi, \lambda, z) \quad (2)$$

$$Temperatura (^{\circ}C) = \beta_0 + \beta_1 Latitud + \beta_2 Longitud + \beta_3 Altitud \quad (3)$$

	Coef.	Error típico	Estad. t	Proba.	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	240.788	995.136	0.242	0.813	-1949.492	2431.068	-1949.492	2431.068
Variable X 1	11.424	15.341	0.745	0.472	-22.342	45.190	-22.342	45.190
Variable X 2	-3.796	13.568	-0.280	0.785	-33.658	26.066	-33.658	26.066
Variable X 3	0.002	0.002	1.086	0.301	-0.002	0.005	-0.002	0.005

Tabla 22. Coeficientes para la temperatura Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia

Modelo encontrado⁶²:

$$T(^{\circ}C) = 240.788 + 11.424\phi - 3.796\lambda + 0.002z \quad (4)$$

⁶¹ La ecuación indica el comportamiento del gradiente térmico $\nabla T(^{\circ}C)$ en función de la latitud (ϕ), longitud (λ) y la altitud (z).

⁶² Bajo la hipótesis de linealidad y homocedasticidad.

Una vez validado el modelo, a partir de la prueba de hipótesis generada por el SPSS, se realizó el mapa correspondiente a las curvas isotermas para el área de estudio (figura 38), indicando una fuerte variación con respecto a temperaturas medias de décadas anteriores.

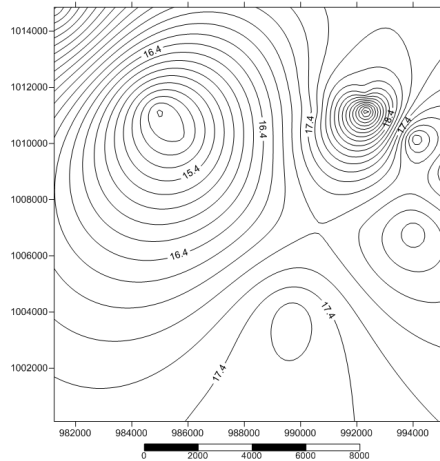


Figura 38. Curvas isotérmicas, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Es así, como se comprueba la dependencia espacial de la variable temperatura ($^{\circ}\text{C}$) con respecto a las variables explicativas (latitud, longitud y altitud). A continuación se presenta la tendencia de la variable temperatura en el espacio, la línea roja representa la curva de regresión sobre el plano (ϕ, Z) , y la línea azul representa la curva de ajuste sobre el plano (λ, Z) .

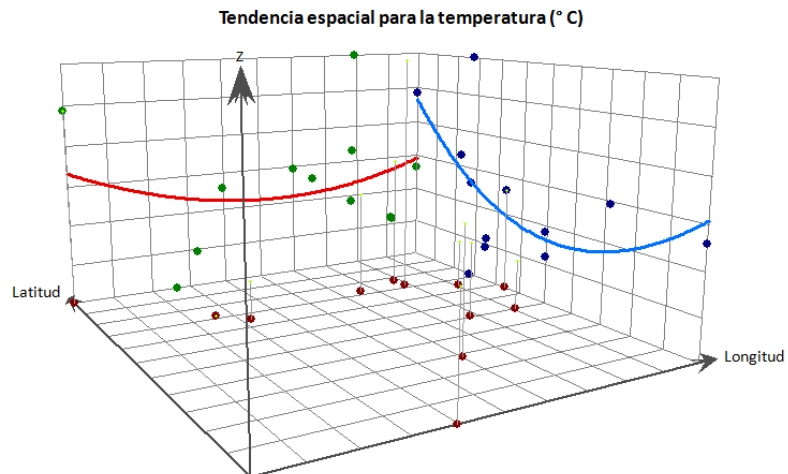


Figura 39. Análisis de tendencia espacial para la temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
Fuente: Elaboración propia.

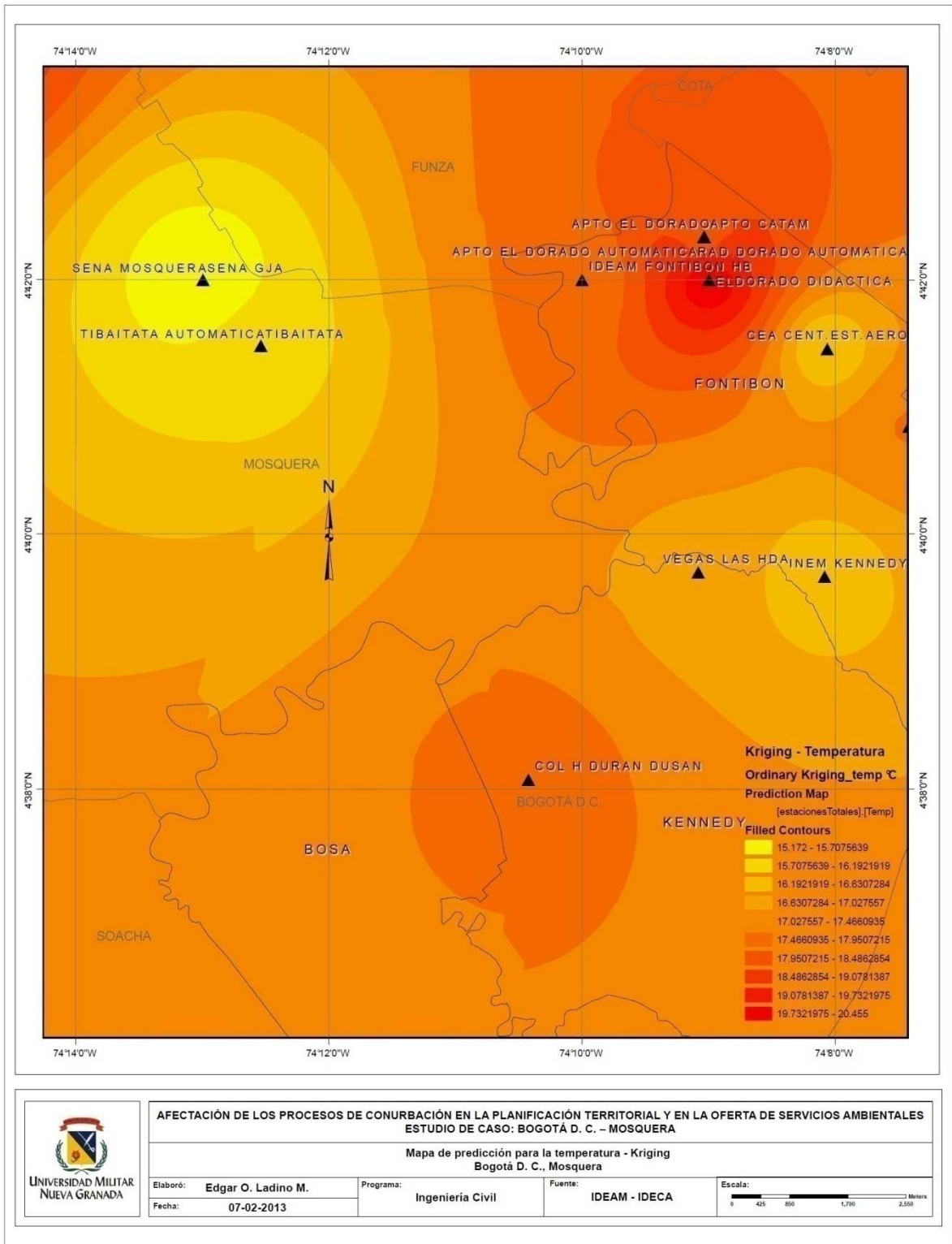


Figura 40. Mapa Kriging predicción de la temperatura, Bogotá D.C. - Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

10.2 INTERPOLACIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN EN BOGOTÁ

Las condiciones topográficas y la posición geográfica influyen de manera directa en el comportamiento espacial de la precipitación y la temperatura, para el caso del área de estudio entre Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera y con el objetivo de analizar la variación de estos parámetros en función de la posición y la altitud, se seleccionaron 16 estaciones de tipo meteorológico relacionadas a continuación:

Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera - IDEAM												
Código	Nombre	Municipio	Precipitación (mm)	Latitud				Longitud				Altitud (msnm)
				Grad	Min	Seg	N-S	Grad	Min	Seg	E-W	
21206000	Adpostal	Bogotá D.C.	96.556	4	40	50.7	N	74	7	9.9	W	2550
21206570	Apto Catam	Bogotá D.C.	90.891	4	42	20.1	N	74	9	39.6	W	2590
21205790	Apto el Dorado	Bogotá D.C.	70.674	4	42	20.1	N	74	9	0	W	2560
21206700	Cea Cent.est.aero.	Bogotá D.C.	65.782	4	41	27.7	N	74	8	28	W	2950
21206170	Claretiano	Bogotá D.C.	53.456	4	36	0	N	74	12	0	W	2570
21206620	Col H Duran Dusan	Bogotá D.C.	100.782	4	38	4.6	N	74	10	17.6	W	3100
21205520	El Dorado Didáctica	Bogotá D.C.	102.789	4	42	0	N	74	9	41.6	W	2725
21202100	Ideam Fontibón HB	Bogotá D.C.	90.567	4	42	0	N	74	10	0	W	2556
21206560	I16nem Kennedy	Bogotá D.C.	90.566	4	39	40	N	74	8	0	W	2804
21206130	Rad.Dorado	Bogotá D.C.	54.789	4	42	20.1	N	74	9	17.4	W	1600
21206230	Vegas las Hda	Bogotá D.C.	96.89	4	39	42	N	74	9	0	W	2580
21205780	Sena	Mosquera	65.897	4	42	0	N	74	13	2.4	W	2547
21206550	Sena Mosquera	Mosquera	78.987	4	42	0	N	74	13	2.4	W	2546
21205420	Tibaitata	Mosquera	60.567	4	41	29.1	N	74	12	46.9	W	2553
21206990	Tibaitata Auto.	Mosquera	67.892	4	41	29.1	N	74	12	20.7	W	2556
21206200	Tundama	Mosquera	71.234	4	44	0	N	74	15	20.7	W	2556

Tabla 23. Estaciones meteorológicas para Bogotá y Mosquera - IDEAM
Fuente: IDEAM.

Ahora bien, para determinar la dependencia de la precipitación con respecto a la posición geográfica y la altitud, se proponen las siguientes variables:

- Variable respuesta: $Y = \text{Precipitación (mm)}$
- Variable explicativa: $X_1 = \text{Latitud (}^\circ\text{)}$
- Variable explicativa: $X_2 = \text{Longitud (}^\circ\text{)}$
- Variable explicativa: $X_3 = \text{Altitud (msnm)}$

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Precipitation	16	53.456	102.789	78.64494	16.839344
Valid N (listwise)	16				

Tabla 24. Estadísticos para la precipitación, Bogotá D.C.- Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse la desviación estándar mide el grado de dispersión con respecto a la media de la serie, en este sentido, se evidencia que aproximadamente el 68% de las observaciones referidas a los niveles de precipitación están dentro del intervalo de 61.805 mm y 95.483 mm.

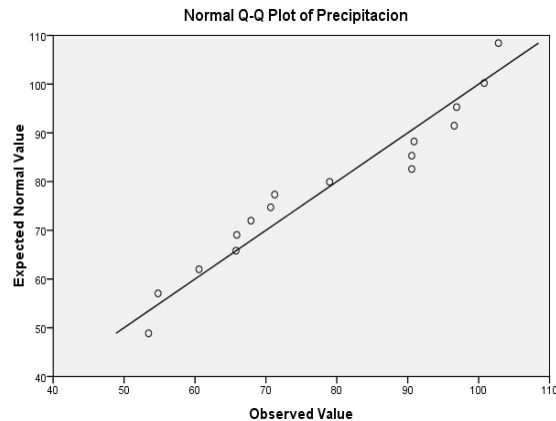


Figura 41. Normal Q-Q precipitación, Bogotá D.C. - Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41, se observa el comportamiento de los datos con respecto a la distribución normal, para el caso de la precipitación en el área de estudio se observa un comportamiento normal.

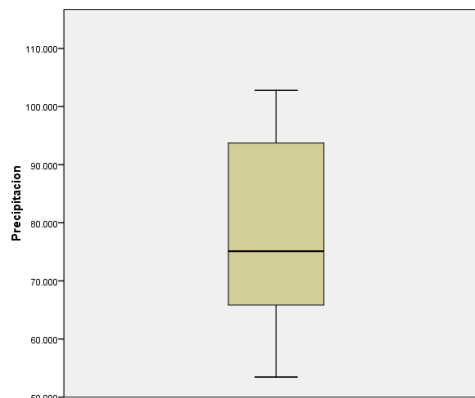


Figura 42. Gráfico de cajas, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el diagrama de cajas indica un máximo de la precipitación de 102,789 mm y un mínimo de 53.456 mm, asimismo se observa una precipitación para el cuartil 1 de 65.868 mm y de 92.307 mm para el cuartil 3, entre tanto, el cuartil 2 referido a la mediana equivale a 75.11 mm.

A continuación se indican los valores obtenidos de la interpolación realizada para la precipitación:

Estadísticas de la regresión múltiple – precipitación (mm)	
Coefficiente de correlación múltiple	0.66673203
Coefficiente de determinación R^2	0.4445316
R^2 ajustado	0.30566451
Error típico	14.0316862
Observaciones	16

Tabla 25. Estadísticas de la regresión múltiple – precipitación (mm)
Fuente: Elaboración propia.

Análisis de varianza - precipitación (mm)					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	1890.79421	630.264738	3.20112977	0.06222346
Residuos	12	2362.65863	196.888219		
Total	15	4253.45284			

Tabla 26. Análisis de varianza - precipitación (mm)
Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de establecer si existe linealidad y algún grado de homocedasticidad de la interdependencia lineal entre la variable respuesta (precipitación) y las variables explicativas (latitud, longitud, altitud), se implementara un modelo lineal múltiple:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots \beta_n X_n \quad (5)$$

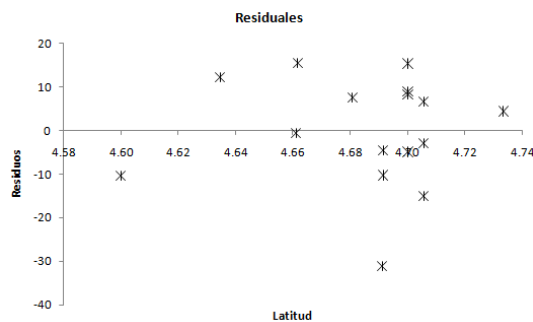


Figura 43. Diagrama de residuales para la precipitación, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Es importante, resaltar el hecho de que a medida que el coeficiente de correlación se acerca a uno ($R^2 \gg 1$) se establece dependencia funcional entre las variables observadas, eliminando teóricamente los residuales; no obstante, este parámetro constituye un valor utópico, cuando se operan valores reales obtenidos de observaciones y mediciones *in situ*, en otras palabras, los modelos cuyos valores presentan tendencia o

se acercan en gran medida a la unidad deben ser estudiados ampliamente, ya que este nivel de correlación no se establece en la realidad.

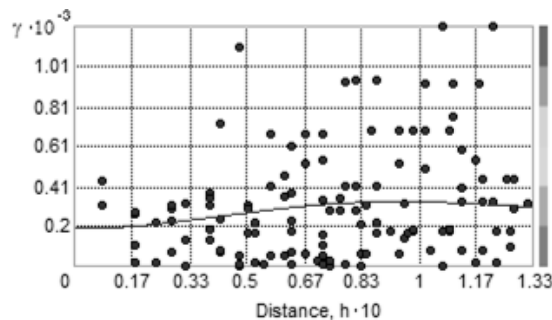


Figura 44. Semivariograma para la precipitación, Bogotá D.C.- Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

El semivariograma de la figura 44 representa la tasa media de cambio de la precipitación con respecto a la distancia, se observa que cuando la distancia (h) tiende al infinito, se establece el límite superior de la varianza correspondiente a 0.337, esto indica un comportamiento homocedástico, al permanecer constante los errores típicos de la varianza. En relación con el coeficiente de correlación múltiple obtenido para la precipitación equivalente a 0.666, se evidencia la dependencia funcional entre las variables explicativas, en este sentido, el modelo explica la interdependencia que existe entre las variables y tiene la posibilidad de predecir su comportamiento en función de la posición y la altitud, caso contrario de la temperatura. A continuación se presenta el modelo propuesto para la precipitación⁶³:

$$\nabla P(mm) = f(\phi, \lambda, z) \quad (6)$$

$$Pr\ ecipitaci\ on\ (mm) = \beta_0 + \beta_1 Latitud + \beta_2 Longitud + \beta_3 Altitud \quad (7)$$

	Coef.	Error típico	Estadístico t	Prob.	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	14,873.122	7216.402	2.061	0.062	-850.068	30,596.312	-850.068	30596.312
Variable X 1	111.761	121.689	0.918	0.376	-153.376	376.898	-153.376	376.898
Variable X 2	-207.491	98.502	-2.106	0.057	-422.107	7.126	-422.107	7.126
Variable X 3	0.028	0.012	2.277	0.042	0.001	0.055	0.001	0.055

Tabla 27. Coeficientes para la precipitación, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

⁶³ La ecuación indica el comportamiento del gradiente de la precipitación $\nabla P(mm)$ en función de la latitud (ϕ), longitud (λ) y la altitud (z).

Modelo encontrado⁶⁴:

$$P(mm) = 14873.122 + 111.761\phi - 207.491\lambda + 0.028z \quad (8)$$

A partir del modelo encontrado se determinaron las isoyetas para el área de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera.

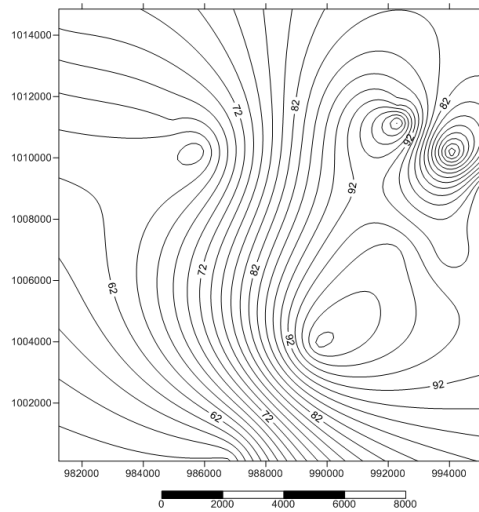


Figura 45. Isoyetas, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la figura 46, la tendencia de la variable precipitación en el espacio, corresponde a la línea verde la cual representa la recta de regresión sobre el plano (ϕ, Z) y la línea naranja representa la curva de ajuste sobre el plano (λ, Z) .

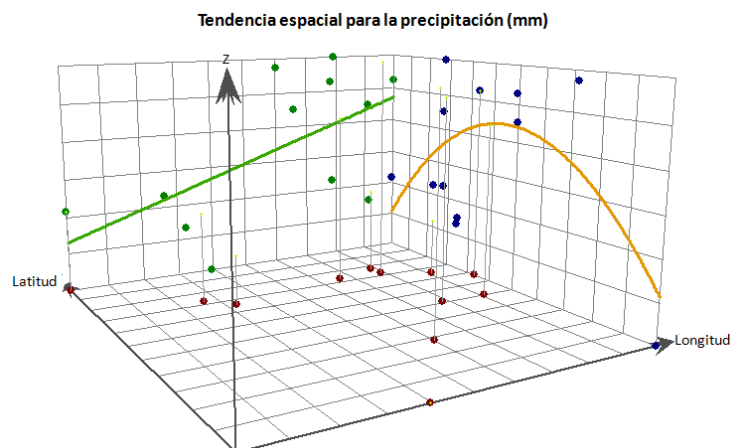


Figura 46. Tendencia espacial para la precipitación (mm)
Fuente: Elaboración propia.

⁶⁴ Bajo la hipótesis de linealidad y homocedasticidad.

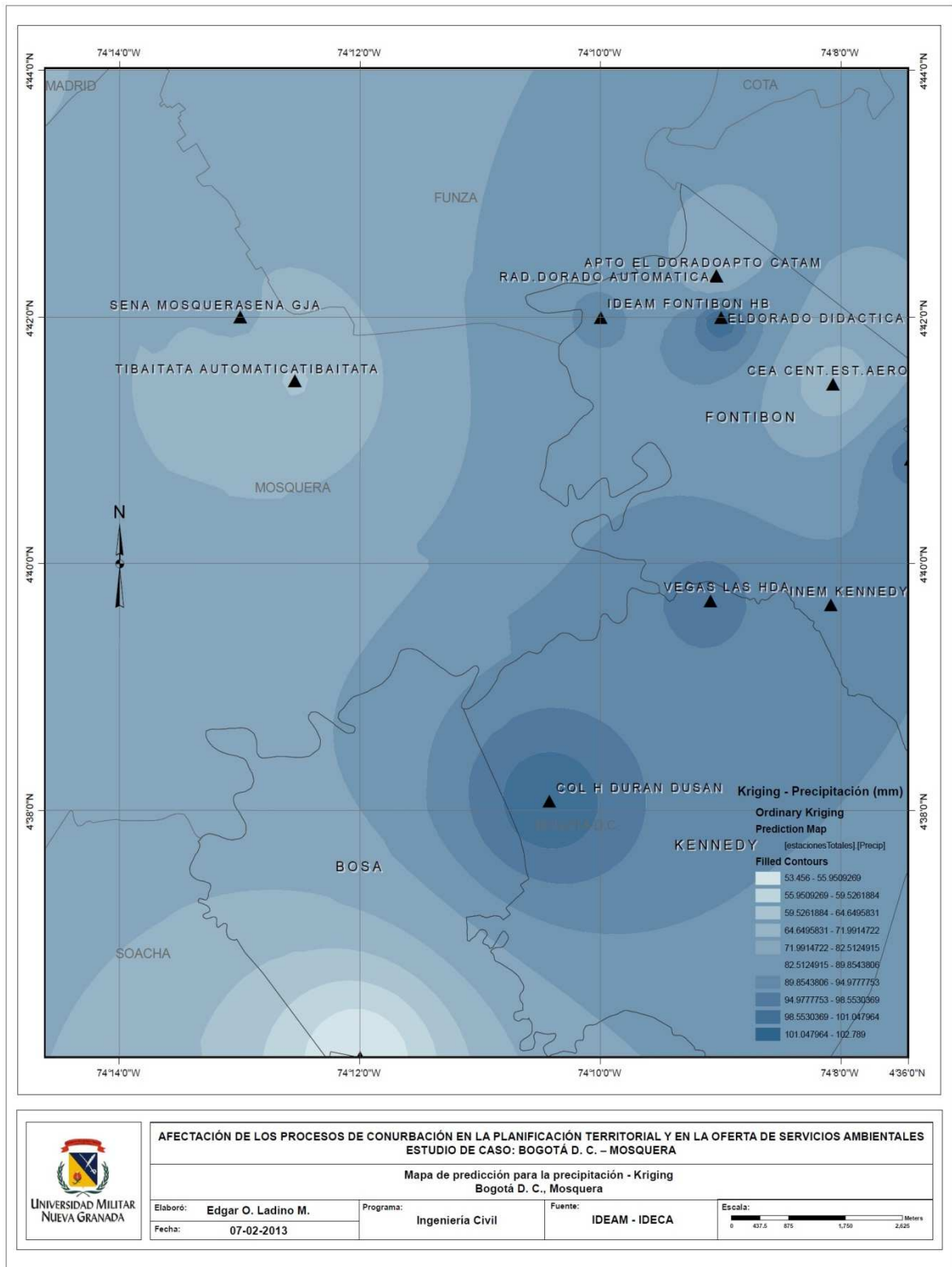


Figura 47. Mapa Kriging predicción de la precipitación, Bogotá D.C., Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

10.3 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE EL TERRITORIO

La expansión de la población en la Ciudad de Bogotá ha sido influenciada fuertemente por la condición social de sus habitantes; por un lado, la población de bajos recursos se ha emplazado en áreas marginales, las cuales presentan problemas de estabilidad y de inundación, mientras los estratos altos han urbanizado parte de los cerros orientales. Estos fenómenos de ocupación han presionado las barreras naturales como lo son los cerros orientales y las laderas en la parte sur de la ciudad.

10.3.1 Patrón de ocupación

Para el análisis de la expansión antrópica sobre el territorio, se implementó la estimación Kriging, la cual permite analizar y predecir los valores de una variable en función de su posición, en este caso la expansión demográfica sobre el territorio. Al igual que la interpolación IDW⁶⁵, los pesos de la variable en kriging orbitan en valores medidos para predecir los valores en puntos no medidos, donde los más cercanos por lo general tienen la mayor influencia. De hecho, los pesos kriging⁶⁶ para los puntos medidos son más sofisticados que los de IDW, así, los pesos kriging provienen de un semivariograma que se desarrolló mediante la visualización de la estructura espacial de los datos. Para crear una superficie continua, las predicciones sobre la localización del área de estudio para Bogotá D.C., se establecieron unidades de análisis de la propagación de asentamientos humanos en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, con una resolución espacial de 9 km², obteniendo un semivariograma demográfico y la disposición espacial de los valores observados.

Al analizar la evolución de la población sobre el territorio se consideraron las siguientes variables:

⁶⁵ Método general: IDW (Ponderación por distancia).

⁶⁶ Kriging es una técnica de interpolación geoestadística que considera tanto la distancia y el grado de variación entre los datos de puntos conocidos para estimar los valores en áreas desconocidas. Una estimación del modelo de Kriging es una combinación lineal ponderada de los valores de muestra conocidos del punto a estimar.

- Variable respuesta: $Y = \text{Densidad poblacional } l \text{ (hab / ha)}$
- Variable explicativa: $X_1 = \text{Norte } (m)$
- Variable explicativa: $X_2 = \text{Este } (m)$

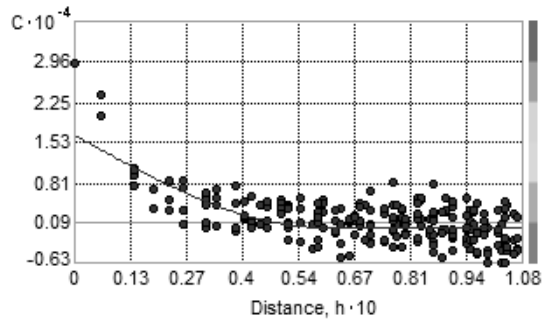


Figura 48. Semivariograma de ocupación, Bogotá D.C.- Mosquera
Fuente: Elaboración propia.

La figura 48 señala la existencia de dependencia espacial de la variable respuesta (densidad poblacional), en función con las variables explicativas (coordenadas planas), esto se evidencia en el nivel de agrupación de la observación a medida que aumenta la distancia (h).

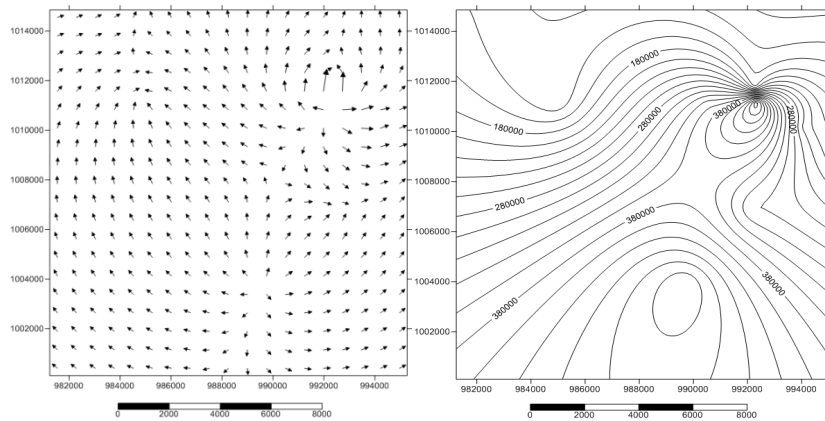


Figura 49. Tendencia espacial poblacional, Bogotá D.C.
Fuente: Elaboración propia.

Estadísticas de la regresión múltiple – población (hab/ha)	
Coefficiente de correlación múltiple	0.67984567
Coefficiente de determinación R^2	0.462190135
R^2 ajustado	0.372555157
Error típico	108003.5161
Observaciones	15

Tabla 28. Estadísticos de la regresión múltiple – población (hab/ha)
Fuente: Elaboración propia.

Según los estadísticos mostrados en la tabla 28, se puede afirmar que existe algún grado de correlación entre las variables observadas, esto se ve reflejado por el valor del coeficiente de correlación múltiple equivalente a 67.984%, un valor alto al operar datos reales.

Modelo propuesto⁶⁷:

$$\nabla Dp(hab/ha) = f(N, E) \quad (9)$$

$$Densidad\ poblacional\ (hab/ha) = \beta_0 + \beta_2 Norte + \beta_3 Este \quad (10)$$

	Coefficientes	Error típico	Estad	Prob	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Interc	20,448,865.1	11546488.157	1.771	0.102	-4708771	45606501.6	-4708771.37	45606501.638
Norte	4.192	7.292	0.575	0.576	-11.696	20.079	-11.696	20.079
Este	-24.105	7.932	-3.039	0.010	-41.388	-6.823	-41.388	-6.823

Tabla 29. Coeficientes para la población, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: Elaboración propia

Modelo propuesto⁶⁸:

$$Densidad\ poblacional\ (hab/ha) = 20,448,866.1 + 4.192\ Norte - 24.105\ Este \quad (11)$$

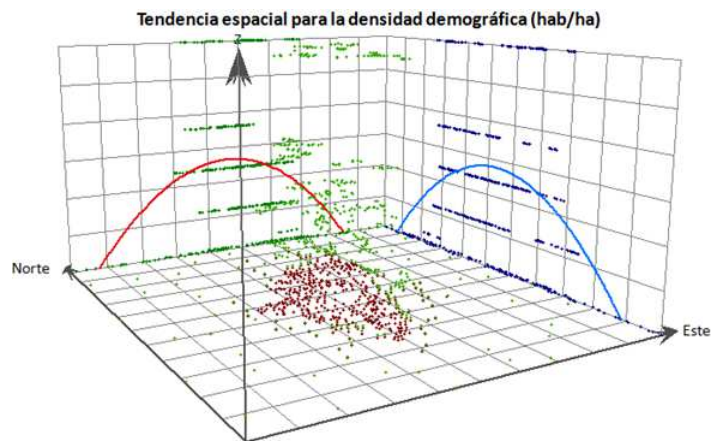


Figura 50. Tendencia espacial para la densidad demográfica (hab/ha)
Fuente: elaboración propia.

⁶⁸ Bajo la hipótesis de linealidad y homocedasticidad. La ecuación indica el comportamiento del gradiente poblacional $\nabla Pd(hab/ha)$ en función de las coordenadas norte (m) y este (m).

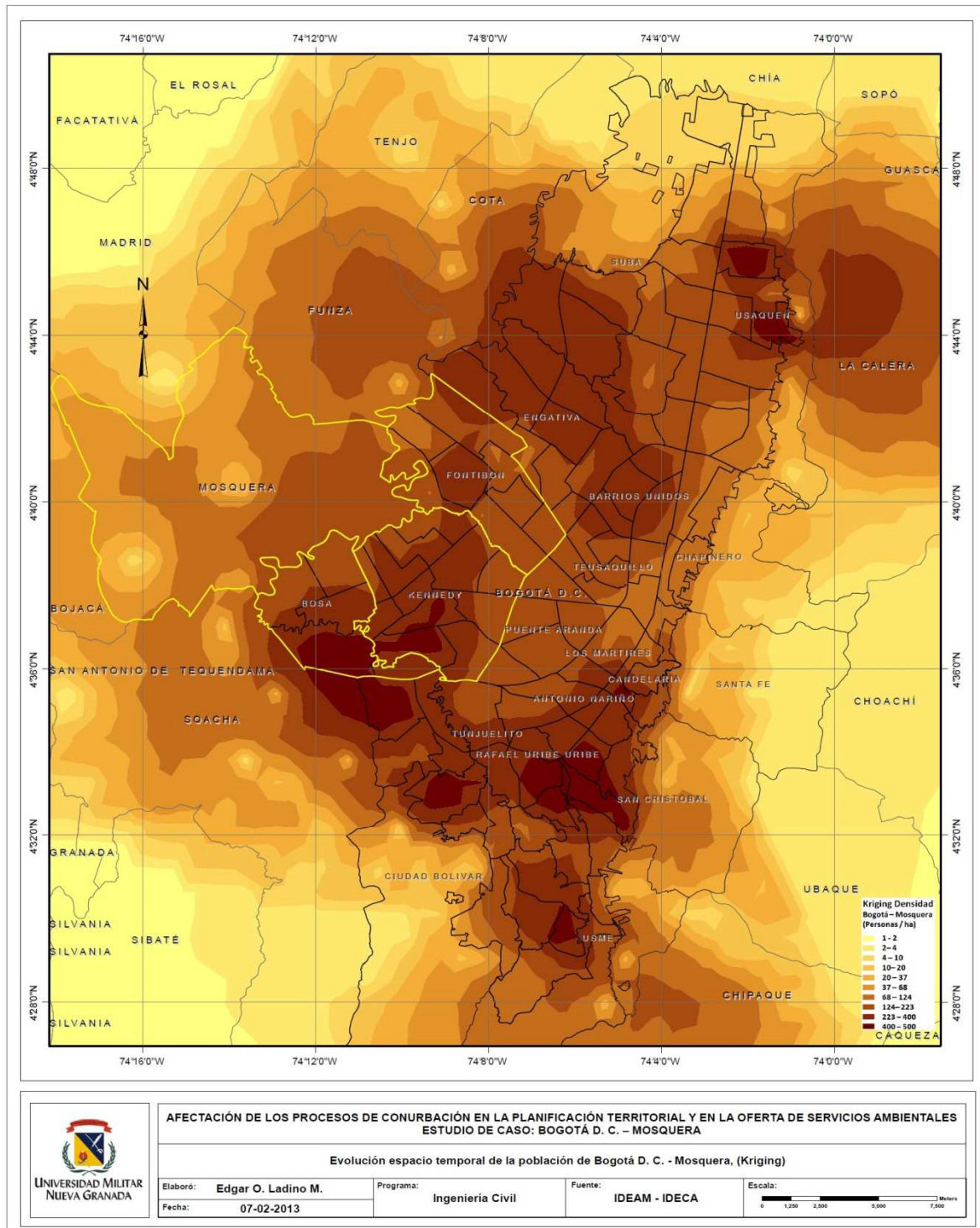


Figura 51. Evolución de la población en el territorio, Bogotá D.C. – Mosquera
Fuente: elaboración propia.⁶⁹

⁶⁹ A partir de los datos referidos a la densidad de Bogotá D.C., suministrada por la SPD.

10.4 CRECIMIENTO VERTICAL DE BOGOTÁ D.C.

El desarrollo urbano de la Ciudad de Bogotá se ha visto condicionado drásticamente por los modelos de desarrollo urbano endógenos e importados, los cuales no le han permitido a la ciudad crecer en forma vertical; si bien es cierto, las condiciones geotécnicas del subsuelo de la ciudad no son los más favorables, se debe propender por un desarrollo en altura que minimice los procesos de conurbación, los cuales presionan los recursos ambientales especialmente el Río Bogotá y los cerros orientales.

10.4.1 Licencias de construcción

El DANE establece para el censo de edificaciones dos clasificaciones generales, obras culminadas y obras en proceso⁷⁰. Al observar los resultados obtenidos para Bogotá D.C. se encuentra que el menor número de obras en proceso ocurrió en el año de 2007, teniendo un ascenso significativo del 109.9 % para el año de 2008, equivalente a 29'503,271 m², por otra parte, las obras culminadas presentó un aumento de 3,370,710 m² para el año 2008, con respecto al año anterior, este comportamiento se ha mantenido constante hasta el año de 2011; para el 2012 se presentó un disminución del 21.88% de número de metros cuadrados para obras culminadas. No obstante, se evidencia una tendencia negativa para el 2012, el desarrollo de importantes proyectos de VIS proyectados para la Ciudad de Bogotá D.C. puede incidir en el comportamiento de esta tendencia.

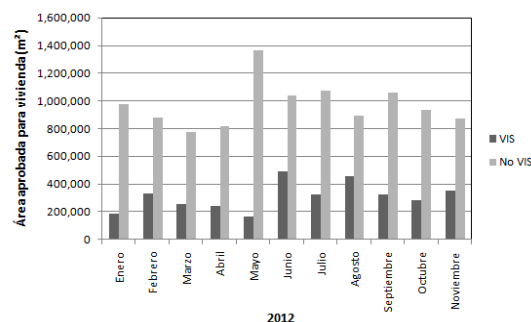


Figura 52. Área aprobada para vivienda en Colombia (2012)
Fuente: Elaboración propia⁷¹.

⁷⁰ Unidad de medida m².

⁷¹ A partir de los datos suministrados por el DANE.

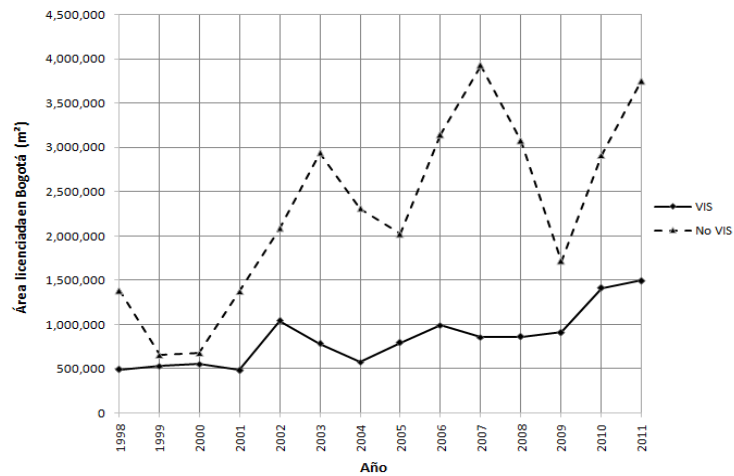


Figura 53. Área licenciada en Bogotá, (1998 – 2011)
Fuente: Elaboración propia.⁷²

Asimismo se observa que del total de metros cuadrados aprobados en diciembre de 2011, el 28.51% correspondió a vivienda de interés social y el 71.49%, a vivienda NO VIS.

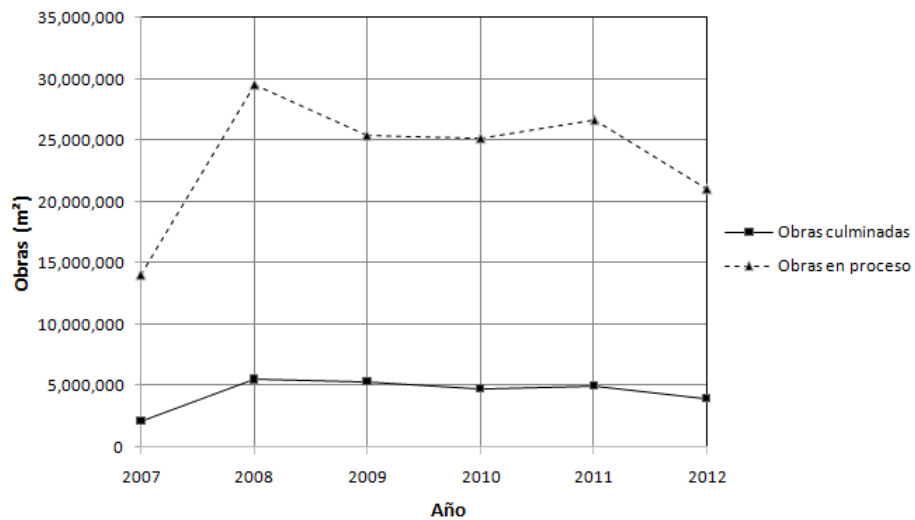


Figura 54. Censo de edificaciones, áreas urbanas y metropolitanas para Bogotá
Fuente: Elaboración propia.⁷³

⁷² A partir de los datos suministrados por el DANE.

⁷³ A partir de los datos suministrados por el DANE.

A partir de los datos suministrados por el IGAC, DANE, Catastro Distrital y la Lonja de Bogotá, se realizó la cartografía referente al crecimiento vertical en Bogotá D.C., en la cual se incluyó el número de pisos como variable respuesta y la posición (norte, este) como variable explicativa.

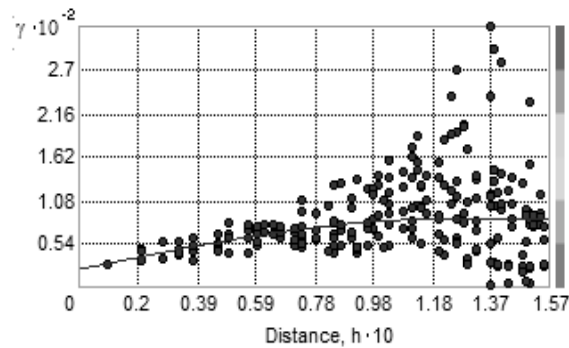


Figura 55. Semivariograma de crecimiento vertical, Bogotá D.C.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 55, se evidencia la continuidad espacial del crecimiento vertical, el cual queda reflejado en la tasa de crecimiento de la varianza, este comportamiento se observa a medida que la distancia (h) aumenta. Según la cartografía obtenida para el crecimiento vertical en la Ciudad de Bogotá, se evidencia la tendencia al crecimiento vertical (mayor a 20 pisos) en la parte de centro y la zona nororiental de la ciudad. Asimismo, la tendencia del crecimiento vertical corresponde a la línea roja la cual representa la curva de regresión sobre el plano (ϕ, Z) y la línea verde representa la curva de ajuste sobre el plano (λ, Z) .

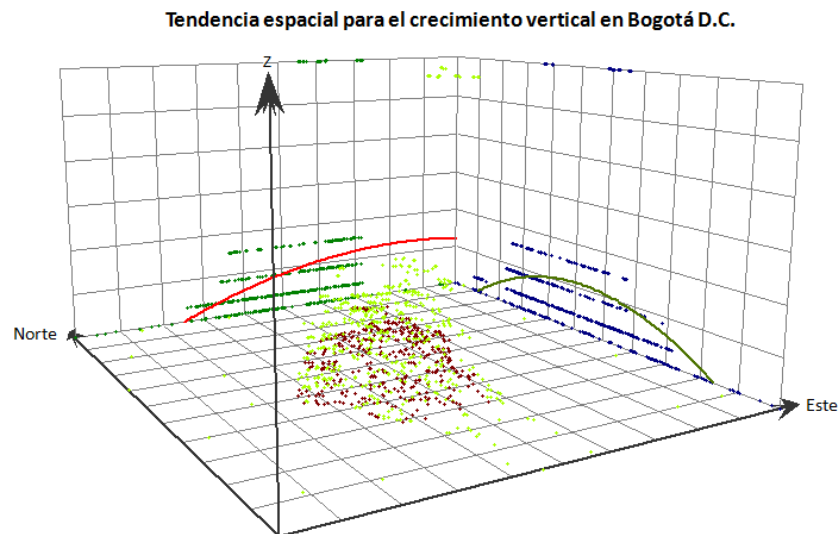


Figura 56. Tendencia espacial para el crecimiento vertical en Bogotá D.C.
Fuente: Elaboración propia.

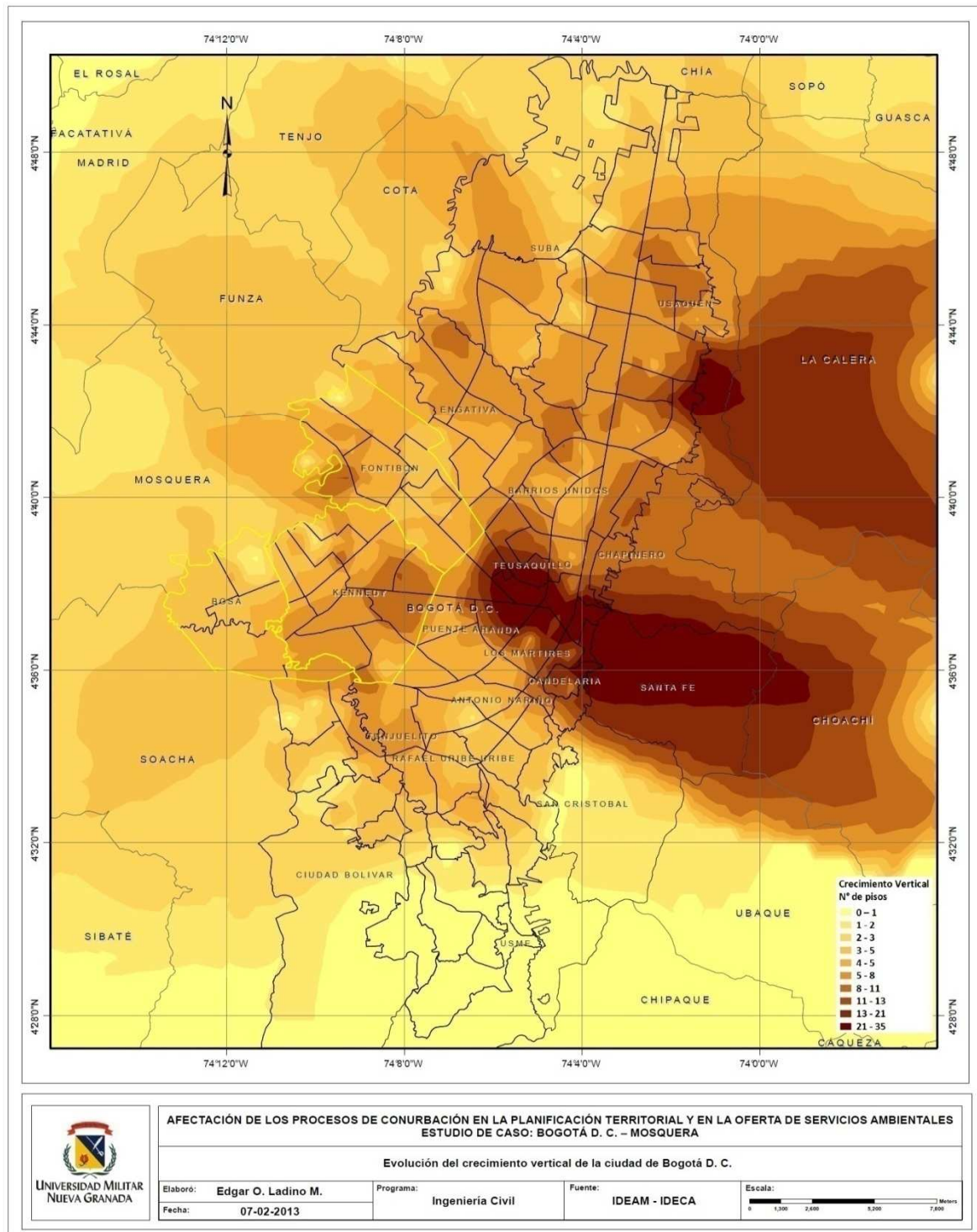


Figura 57. Crecimiento vertical de Bogotá D.C.
Fuente: Elaboración propia⁷⁴.

⁷⁴ A partir de la información suministrada por la SDP.

10.5 MODELAMIENTO DE LA EXPANSIÓN URBANA

La expansión urbana puede ser analizada a partir de diferentes variables como lo son: Cambio de uso del suelo, el aumento de las licencias de construcción y el crecimiento demográfico, en este sentido, para el modelamiento del crecimiento urbano sobre el territorio se adoptó un modelo determinístico, en el cual se implementó la tasa de crecimiento urbano calculada para la Ciudad de Bogotá D.C. a partir del crecimiento demográfico:

$$r_{cu} = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1 \quad (12)$$

Donde,

r_{cu} = Tasa de crecimiento urbano anual en forma porcentual.

P_{uc} = Población (hab) para el último año censado.

P_{ci} = Población (hab) para el censo inicial.

T_{uc} = Último año censado.

T_{ci} = Año para el censo inicial.

$$r_{cu} = \left(\frac{6,837,584}{4,945,448} \right)^{\frac{1}{(2005-1993)}} - 1 = 2.736\% \quad (13)$$

De igual forma, dada la variable explicativa, se obtiene un único resultado reflejado por la variable respuesta, para tal efecto se adopta el modelo geométrico de crecimiento urbano.

$$A_f = A_{uc} \left(1 + \frac{r}{100} \right)^{(T_f - T_{uc})} \quad (14)$$

Donde,

A_f = Área urbanizada correspondiente al año para el que se quiere proyectar

r_{cu} = Tasa de crecimiento urbano anual en forma porcentual.

A_{uc} = Área construida (ha) para el último año censado⁷⁵.

T_f = Año para el cual se quiere proyectar la información.

T_{uc} = Último año censado para el censo inicial.

$$A_{2050} = A_{2005} \left(1 + \frac{2.736}{100} \right)^{(2050-2005)} \quad (15)$$

$$A_{2050} = 38,437.14 \left(1 + \frac{2.736}{100} \right)^{(2050-2005)} \approx 129,500.198 \text{ ha} \quad (16)$$

En este contexto para el año 2050 Bogotá solo tendrá 29,199.8 ha no urbanizadas. Aplicando el modelo para proyectar la expansión del crecimiento urbano en las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón se obtiene:

Localidad	Uso del suelo	Área total (ha)	Área (ha)				
			1993	1998	2003	2008	2018
Bosa	Urbano	2391.536	1455.4	1456.3	1685.5	1885.0	2469.1
Kennedy	Urbano	3856.091	2894.3	2892.2	3023.7	3470.0	4545.2
Fontibón	Urbano	3325.613	2298.0	2234.4	2678.3	2998.0	3927.0

Tabla 30. Proyección crecimiento urbano para Bosa, Kennedy y Fontibón
Fuente: elaboración propia.

La tabla 30, muestra que para el año 2018, las áreas de las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón estarán destinadas en su totalidad para uso urbano, inclusive se producirá una demanda por suelo, esta demanda originará la absorción por parte de la Ciudad de Bogotá del Municipio de Mosquera para el 2018.

⁷⁵ Según el DANE Bogotá tiene un área de 158,700 hectáreas, donde el 24,22% corresponde al área urbana, es decir 38,437.14 ha.

11 ESTRATEGIAS SUSTENTABLES DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

El presente estudio propone el desarrollo de Unidades de Especialización Económica Zonal, las cuales deben contribuir al desarrollo sustentable de la ciudad; unidades basadas principalmente en el alcance geográfico y administrativo de las actuales Unidades de Planeamiento Zonal.

11.1 UNIDADES DE ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA ZONAL

La estructuración espacial para las UEEZ, se apoya fundamentalmente en la teoría propuesta por Burgess (1925), referidas a la creación de zonas concéntricas definidas a partir del fraccionamiento del suelo urbano generando diferentes anillos referenciados al centroide de cada Localidad.

Asimismo se tienen como objetivos estratégicos para las UEEZ:

- Desarrollo local.
- Crecimiento vertical (unidades habitacionales mayores a 20 pisos).
- Disminución de los tiempos de viaje.
- Gestión de corredores ecológicos (según la Localidad).
- Disminución de la huella ecológica.
- Conservación de humedales y áreas verdes.
- Fortalecimiento la presencia institucional y educativa.
- Limitar la expansión de las redes de los servicios públicos.
- Fortalecer la EEP.
- Uso racional de suelo.

Según Ramírez (2005), es posible realizar diferentes tipos de acciones encaminadas a la protección del sistema ambiental, a partir del desarrollo local, basadas principalmente en la implementación de diferentes instrumentos técnico-administrativos, los cuales deben garantizar la conservación de los servicios ambientales ofrecidos por el medio.



Figura 58. Situación actual
Fuente: Elaboración propia⁷⁶.

Consecuencia del anterior, se propone un modelo de ciudad compacta especializada para la Ciudad de Bogotá, con un desarrollo vertical marcado por la dotación de bienes y servicios que la comunidad demande como lo son: Salud, educación, bienestar y movilidad, esto enmarcado dentro del contexto de desarrollo sustentable, minimizando tiempos de viaje, disminuyendo la huella ecológica, al haber menor consumo per cápita de energía y por ende aumentado la calidad de vida de sus habitantes.



Figura 59. Esquema ciudad proyectada
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los modelos espaciales para las UEEZ, para las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón. A su vez en la figura 60 se propone el aumento del área de protección para el Río Bogotá correspondiente a 100 m, a partir del eje del recurso.

⁷⁶ A partir de imágenes satelitales Google Earth.

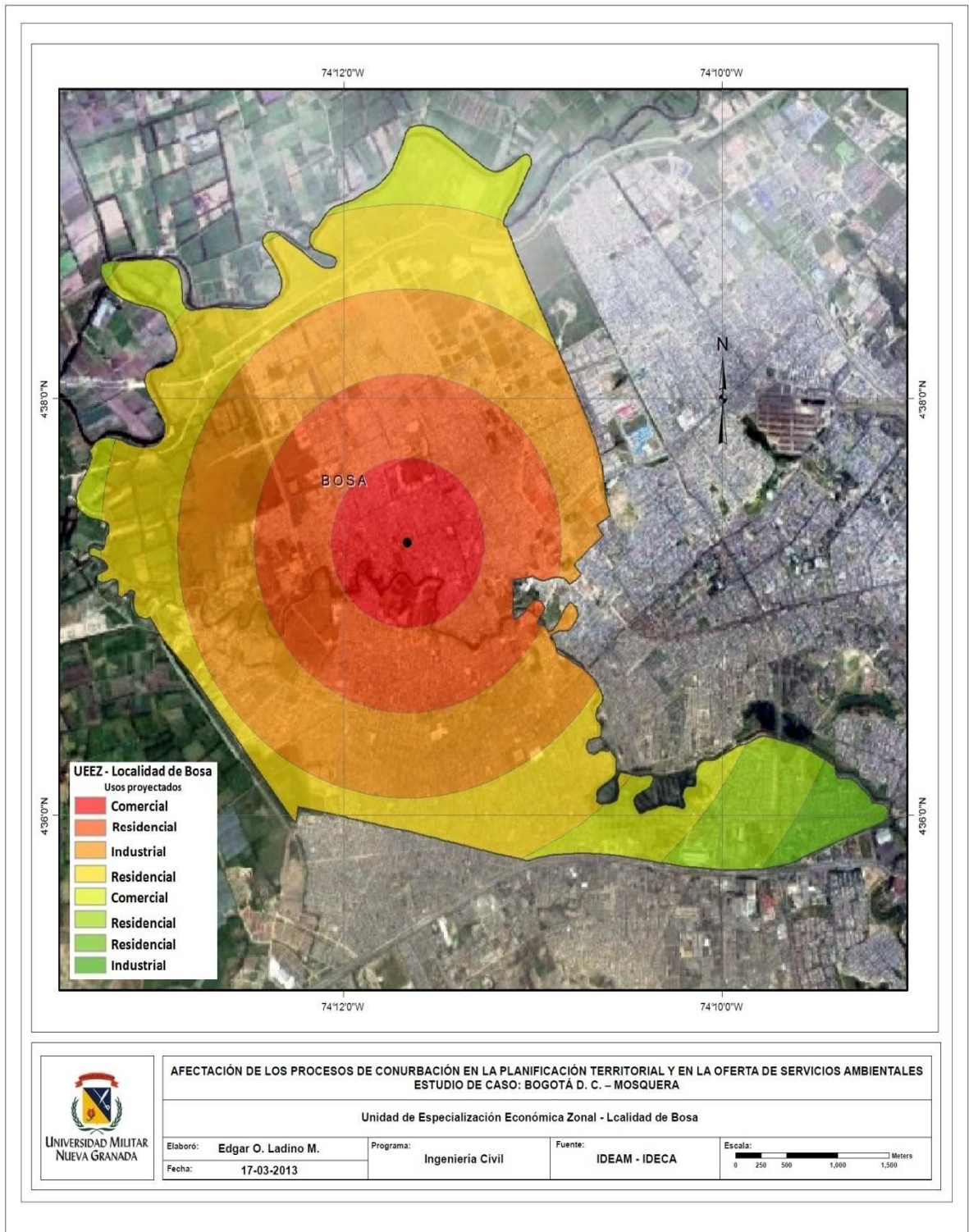


Figura 60. UEEZ – Localidad de Bosa
Fuente: Elaboración propia.

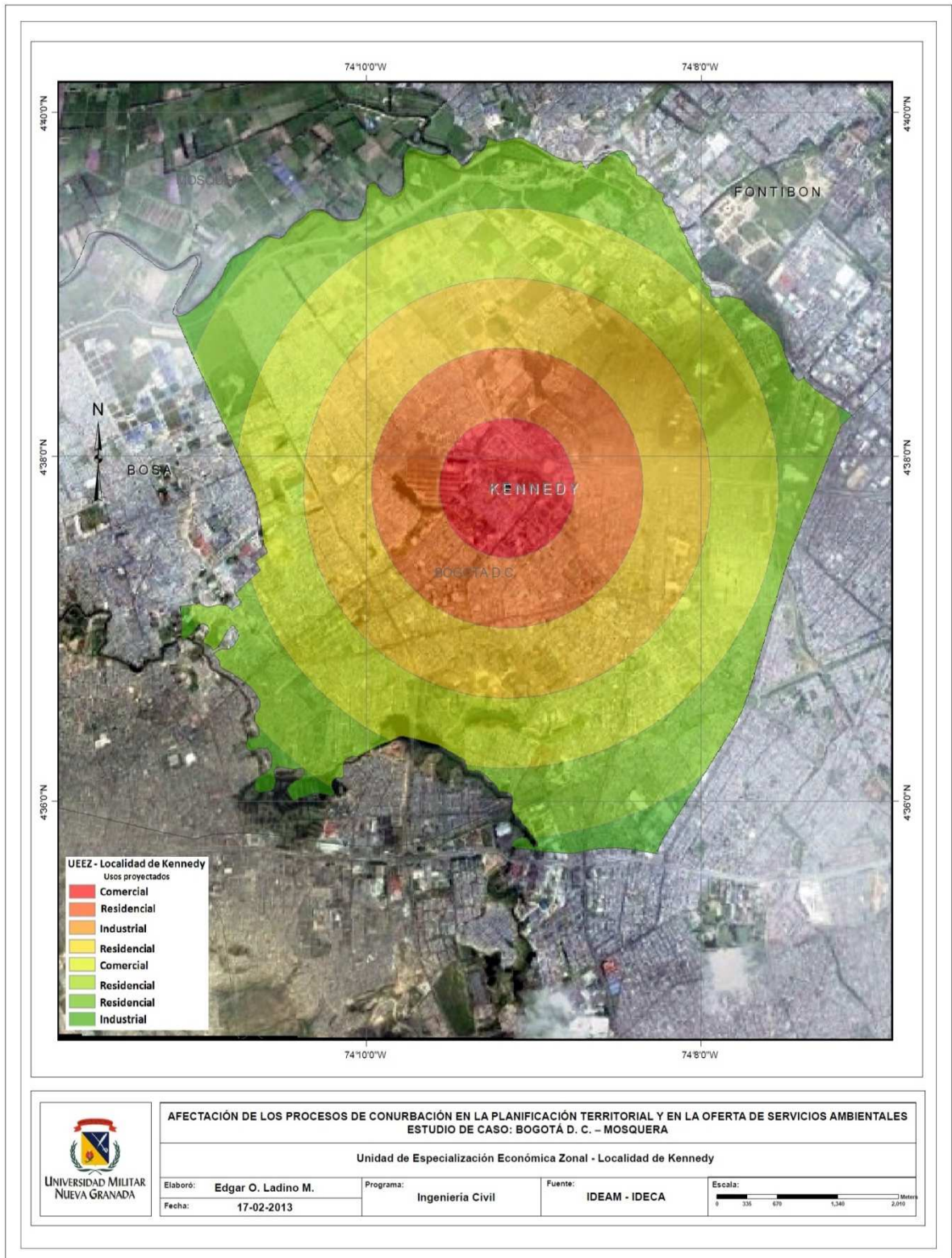


Figura 61. UEEZ – Localidad Kennedy
Fuente: Elaboración Propia.

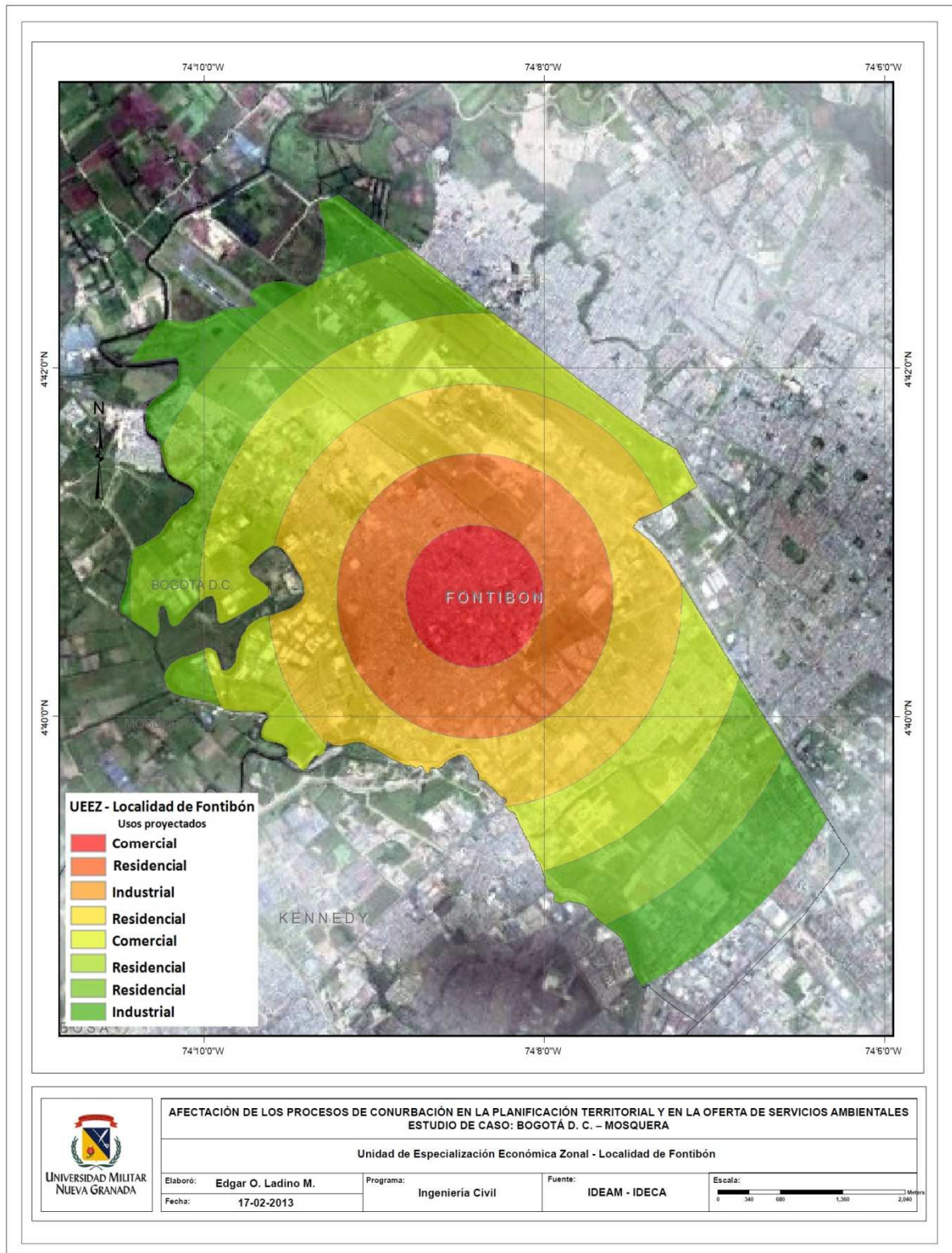


Figura 62. UEEZ – Localidad de Fontibón
Fuente: Elaboración propia.

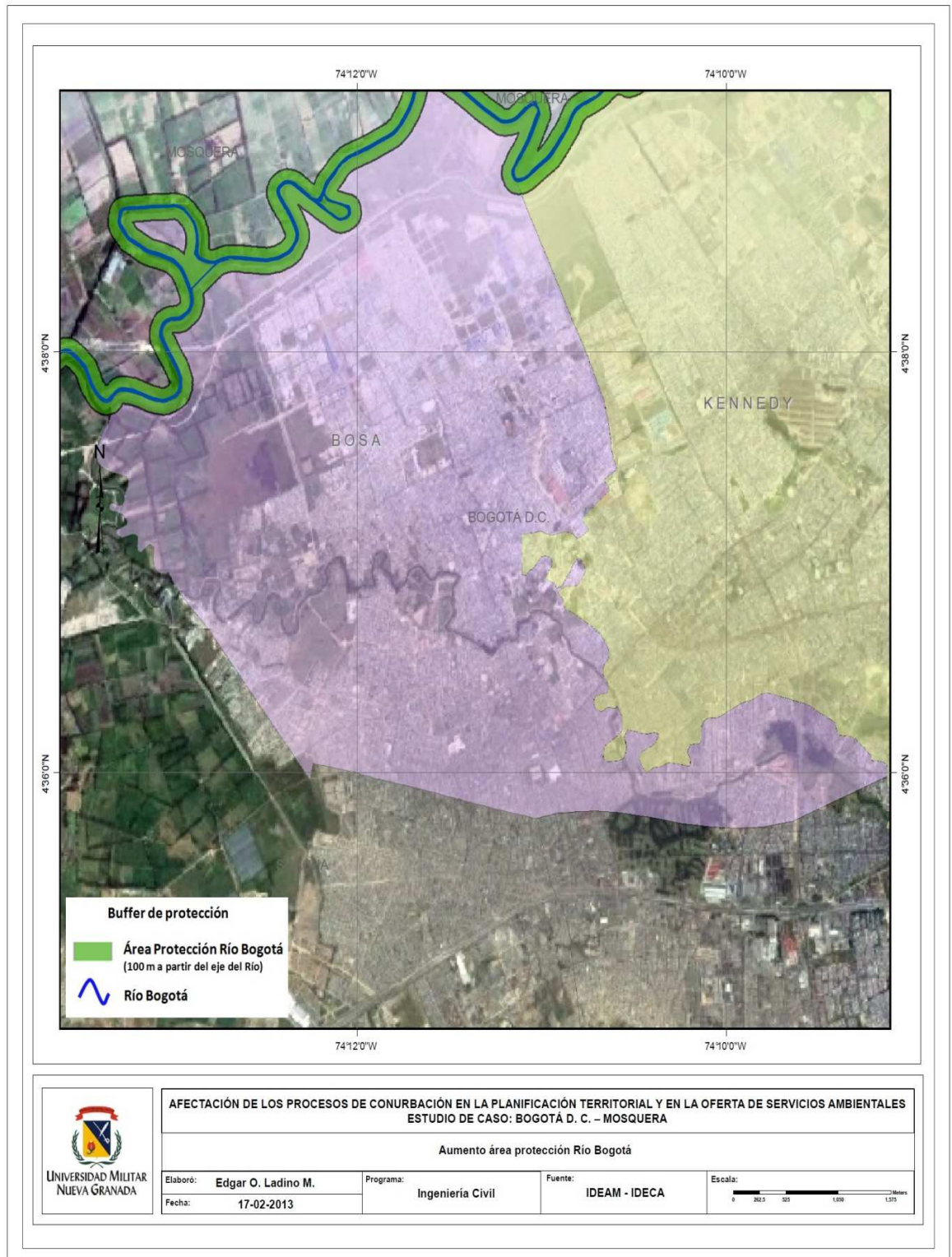


Figura 63. Aumento área protección Río Bogotá
Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La entropía urbana evidenciada en los grandes centros poblados contribuye al crecimiento y la expansión perimetral de las ciudades, absorbiendo física y administrativamente municipios adyacentes y sobrepasando en la mayoría de los casos los propios límites naturales. En consecuencia, el cambio en el uso del suelo y la desarticulación de los planes de ordenamiento territorial de los municipios circundantes, han alterado los flujos de energía de los ecosistemas de la Sabana de Bogotá y por ende se ha disminuido la oferta de servicios ambientales producidos en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, en este sentido, los procesos de conurbación inciden de manera directa en la generación de bienes ambientales, originando cambios drásticos e irreversibles en la capacidad fotosintética y de resiliencia de los ecosistemas existentes.

En cuanto a la evolución espacial de la población sobre el territorio, se puede afirmar que esta distribución para la Ciudad de Bogotá presenta un comportamiento anisotrópico, estableciendo una estructura de dependencia espacial, es decir, la densidad poblacional varía en función de la posición geográfica, esto se evidencia en el mapa obtenido para la evolución espacio temporal de la población (figura 51) y en el semivariograma de ocupación (figura 48), donde el mayor crecimiento poblacional corresponde a las localidades de Bosa, Kennedy, Ciudad Bolívar y Usme, a pesar del valor obtenido del coeficiente de determinación equivalente a 0.4621 (tabla 28), el modelo tiene la posibilidad de explicar la variable respuesta (densidad de población) en función de las variables explicativas (N, E).

A su vez, la intervención antrópica local y global ha incidido en el ciclo hidrológico, originado la alteración espacio temporal de las diferentes variables climáticas especialmente la precipitación y la temperatura, en este contexto y bajo la hipótesis de linealidad y homocedasticidad, se puede señalar que según el modelo obtenido para la precipitación (ecuación 8), se establece una dependencia espacial de la precipitación, lo cual se evidencia en el semivariograma experimental de la figura 44, donde las variables evaluadas tienen la semivarianza constante, indicando que el modelo propuesto tiene la

posibilidad de predecir el comportamiento de la precipitación en función de la posición y la altitud. Asimismo el semivariograma omnidireccional de las temperaturas medias para la Ciudad de Bogotá D.C. y el municipio de Mosquera mostró dependencia espacial de la variable observada, sin embargo, el modelo obtenido presenta variaciones significativas en el comportamiento de los residuos.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se sostiene que los procesos de conurbación evidenciados en el límite municipal entre la Ciudad de Bogotá D.C. y el Municipio de Mosquera, se deben principalmente a los cambios en el uso del suelo que se han generado en las últimas décadas y al emplazamiento en zonas de alto riesgo de la población de bajos recursos, en términos ambientales este crecimiento urbano ha incidido en el potencial hídrico y la capacidad de asimilación del medio; como resultado de esto y entendiendo la conurbación como una función de densidad demográfica, se calculó la tasa de crecimiento urbano para la Ciudad de Bogotá D.C. a partir del crecimiento demográfico implementando un modelo geométrico (ecuación 14), el cual indica que las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón experimentarán un déficit de suelo, esta demanda por el recurso y la dinámica socioeconómica originarán la absorción por parte de la Ciudad de Bogotá del Municipio de Mosquera para el 2018.

Esta investigación considera la necesidad de redefinir el término correspondiente al “*uso del suelo*” por “*uso del espacio*”, considerando el suelo urbano como un espacio finito proponiendo la implementación de un modelo de ciudad compacta especializada, a partir de la creación de unidades de especialización económica zonal (UEEZ), con el objeto de mantener el suelo rural, limitar la expansión de las redes de los servicios públicos, fortalecer la estructura ecológica principal, disminuir los tiempos de viaje, la fragmentación de los ecosistemas y la reducción de la huella ecológica de la ciudad. En esa misma línea y con base en la teoría de Burgess (1925), se plantea el desarrollo de anillos concéntricos a partir del centroide de cada Localidad con un *buffer* de 750 m (figuras 60, 61 y 62), estableciendo tres usos fundamentales (comercial, industrial y residencial). También se propone como una estrategia para disminuir los procesos de conurbación que se experimentan actualmente, el aumento a 100 m de la margen de protección del Río Bogotá a partir del eje (figura 63).

Con el objeto de disminuir los procesos de conurbación, se recomienda la creación de áreas de amortiguación y la reformulación de las áreas de expansión urbana, las cuales están basadas principalmente en el crecimiento perimetral de Bogotá D.C., es decir, la ciudad crece según estos planes de ordenamiento en dos dimensiones. Se deben establecer políticas que generen iniciativas en las cuales el crecimiento se origine en altura identificando las zonas de vivienda subutilizadas y reformulando el uso del suelo con el objeto de poder generar viviendas de uso multifamiliar mayores a 20 niveles.

Finalmente, este estudio considera que la planificación de la ciudad no puede ser desarrollada a partir de una perspectiva aislada y autosuficiente, por el contrario, ésta depende de manera directa del medio circundante, del control de la tasa de crecimiento y establecimiento de diferentes articulaciones entre lo urbano, lo local y lo regional. Consecuencia de lo anterior se puede decir que los procesos de conurbación que se establecen en el límite perimetral de la Ciudad de Bogotá D.C., con los municipios vecinos, más que un problema ambiental corresponde a un problema político-social, donde la falta de normatividad y de integridad en los planes de ordenamiento territorial ha afectado de manera inevitable e irreversible la Sabana de Bogotá D.C. Es responsabilidad de los diferentes actores sociales y de los tomadores de decisiones, propender por el desarrollo de una ciudad sustentable y autosuficiente, instaurando en el subconsciente colectivo la importancia de la conciencia ambiental y el respeto por los recursos naturales los cuales en la mayoría de los casos son finitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACNUR. (2003). La población desplazada por la violencia en Bogotá una responsabilidad de todos "foro sobre la población desplazada en Bogotá". *Proyecto Bogotá Cómo Vamos - ACNUR*, 12.
- Agudelo, L. (2002). Indicadores de Sostenibilidad y Ordenación del Territorio. *Planeación Urbano-Regional*, 7.
- Alberto, J. A. (2001). Caracterización de los Usos del Suelo de Un Espacio Periurbano de la Gran Resistencia. *Centro de Geociencias Aplicadas*, 2.
- Arce, D. T. (2008). Hacia una planificación urbana sistémica. Una experiencia universitaria de aprendizaje y aplicación de nuevos instrumentos técnicos en la planificación urbana tradicional. *Espacio y Desarrollo*, 69.
- Ardila, G. (2013). *Decreto del Gobierno Nacional es inconveniente y estimula la*. Bogotá D.C.: Secretaría Distrital de Planeación.
- Arias, S. P. (2003). *Periferias y nueva ciudad.: El problema del paisaje en los procesos de dispersion humana*. España: Pinelo talleres gráficos.
- Arriagada, C. (2009). Región Metropolitana de Managua, localización, migración y movilidad de la población, 1990 - 2005. *CEPAL/UNFPA*, 13.
- Baracchini, H. (2010). *Historia Urbanística de la Ciudad de Montevideo*. Montevideo: Trilce.
- Bertuzzi, M. (2005). *Ciudad y urbanización*. Buenos Aires: Ivana Tosti.
- Borrero, O. (2008). *Localización de comercio, industria y servicios*. Bogotá D.C.: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *Eure*, 4.
- Carrizosa, J. (2006). Desequilibrios Territoriales y Sostenibilidad Local. Conceptos Metodologías y realidades. *Universidad Nacional de Colombia*, 135.
- CEPAL/PNUD. (2006). El desarrollo sostenible de los asentamientos humanos en América Latina y el Caribe. *Publicación de las Naciones Unidas*, 6.
- Cervero et al., R. (1991). Congestion relief: the land use alternative. *Journal of Planning Association and Research*, nº 10(2), 119-121.
- Chiarella, R. (2005). ¿Conurbación o Ciudad? *Espacio y Desarrollo*, 13.
- Fernández, J. M. (2006). *Planificación Estratégica de Ciudades*. Barcelona: Reverté.

- Giddens. (1971). *El capitalismo y la teoría social moderna*. Londres: Cambridge University Press.
- González, H. (1913). *Ciudades Jardines y Ciudades Lineales*. Madrid: Ciudad Lineal.
- Gravagnuolo, B. (1998). *Historia del Urbanismo en Europa*. Madrid: Akal.
- Guimaraes, R. (1992). El discreto encanto de la cumbre de la tierra. *Evaluación impresionista de Río-92*, 20.
- Hardin, G. (1968). La tragedia de los comunes. *Science* , 1243-1248.
- Harvey, D. (1977). *Urbanismo y desigualdad social*. Madrid: Edward Arnold.
- Hubert, C. (2009). *La pluriactividad en el campo latinoamericano*. Quito: Flacso.
- L. Zhang, H. Z. (2004). A preliminary institutional analysis on marketing watershed services. *Environmental Protection* , 38-43.
- Ladino M., E. (11 de 07 de 2011). La ordenación del territorio como instrumento de gestión ambiental. Bogotá D.C., Colombia.
- Ladino, E. (18 de 04 de 2012). Política Ambiental en Colombia. Bogotá, Colombia: UDFJC.
- León, O. (2011). Economía verde: la conciencia. *América Latina en Movimiento*, 7-8.
- López De Lucio, R. (2000). El espacio público en la ciudad europea: entre la crisis y las iniciativas de recuperación. *Revista de occidente* , 31.
- López, F. (2008). *Ciudades y Población*. D.F, México: Fondo Editorial de Nuevo León.
- Lucio, L. D. (1998). Normas Subsidiarias de planeamiento municipal cuya tónica general fue la generosa política de calificación de suelo exterior al perímetro urbano de los cascos del Área Metropolitana de Madrid. *Arq*, 54.
- Malisz, B. (1972). *La formation des systèmes d'habitats. Esquisse de la theorie des seuils*. París: trad. del polaco por J. Wolf.
- Márquez, G. (1996). Ecosistemas estratégicos y otros estudios de ecología ambiental. *Fondo FEN Colombia*, 2-5.
- Moreno, A. (2010). Análisis del comportamiento del Transporte Público en el Corredor de la Autopista Sur como Eje de Integración Regional. *Mpur*, 24.
- Moreno, O. (2004). A Propósito de los Procesos de Conurbación en el Sur de la Metrópoli Bogotana. *Bitacora*, 3.

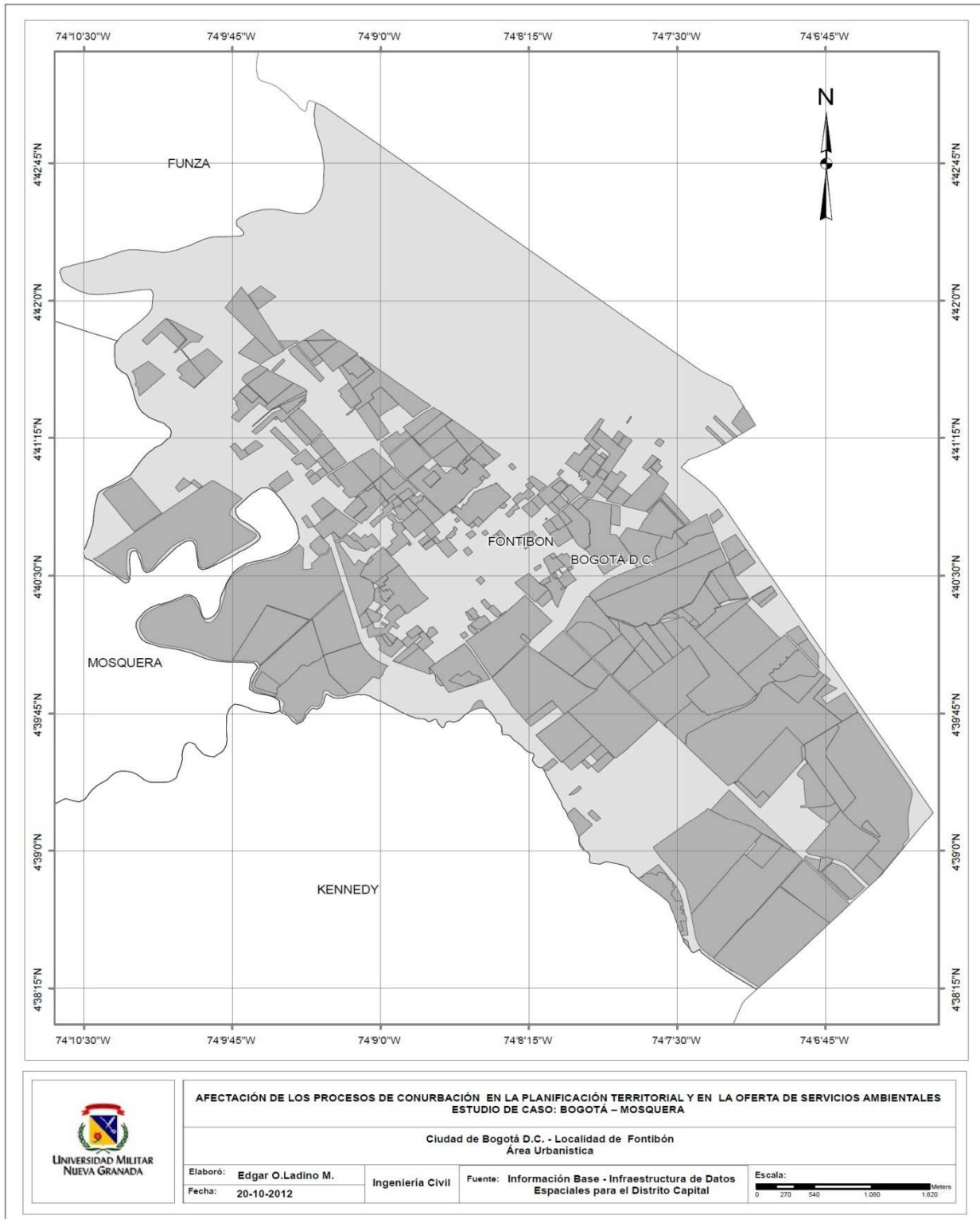
- Naess, P. (2003). Urban Planning and Sustainable Development. *European Planning Studies*, 503-524.
- Naredo, J. M. (1983). La ordenación del territorio. Sus presupuestos y perspectivas en la actual crisis de civilización. *Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid*, 12.
- Naredo, J. M. (1999). Sobre la insostenibilidad de las actuales conurbaciones y el modo de paliarla. *Hábitat*, 14.
- Oliver, S. (1997). La crisis eco-social y el desarrollo sostenible. *Asociación Ecológica Foro Verde*, 12.
- Packer, L. A. (2011). Los Pagos por Servicios Ambientales como Propuesta de Privatización. *América Latina en Movimiento*, 27.
- Pérez, A. P. (2000). *Bogotá y Cundinamarca, Expansión Urbana y Sostenibilidad*. Bogotá: CAR, Internacional Ltda.
- Perloff, H. S. (1973). *La Calidad del Medio Ambiente Urbano*. Barcelona: Okios-Tau.
- Pivello, D. &. (2002). *Tree structure and species composition changes in an urban tropical forest fragment*. Sao Paulo: Bot. Univ. Sao Paulo , 1-11.
- PNUMA. (2011). Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. *Hacia una economía verde*, 28.
- Preciado, J. (2005). Bogotá Región: Crecimiento Urbano en la Consolidación del Territorio Metropolitano. *UDFJC*, 3.
- Rice, H. Y. (2002). Rethinking green consumerism. *Scientific American*, 85-95.
- Rodríguez, C. (2008). Curso de Doctorado Ciudades y Metrópolis. Discursos, dinámicas y conflictos. *Universidad Autónoma de Madrid*, 25.
- Rojas, R. I. (2005). *Planeación Urbana y Regional: Un Enfoque Hacia la Sustentabilidad*. México: Plaza y Valdez.
- Rueda, S. (1995). Ecología Urbana. *Beta Editorial*, 226.
- Thomas, J. (2011). La economía verde. *América Latina en Movimiento*, 30.
- Valdivia, L. (1998). Insuficiencia de la Ciudad Compacta. *Escuela de Arquitectura. Universidad de Navarra*, 4.
- Verdaguer, C. (1999). Paisaje antes de la batalla. *Urban*, 2.
- Wunder, S. (2008). Beyond "markets". *Why terminology matters*, 12.

Zheng, H.-x. (2009). Analysis on Willingness to Pay for Environmental Services and. *International Conference on Management Science & Engineering*, 1-2.

Normatividad

- Ley 128 de 1994.
- Ley 1450 de 2011.
- Plan de Le Corbusier en 1949.
- Plan de desarrollo en 1960.
- Acuerdo 7 de 1979: Primera recopilación normativa.
- Plan de estructura para Bogotá D.C.: Fase II, 1972.
- Acuerdo 6 de 1990.
- POT de Bogotá D.C. 2000 y 2003.
- POT de Bogotá D.C. 2012.
- Decreto 1600 de 1994. Conformación, coordinación y dirección del Sistema de Información Ambiental.
- Decreto 2811 del 18 de Diciembre de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales.
- Decreto 190 de 2004.
- El Plan Nacional de Desarrollo 2010 -2014, Sostenibilidad Ambiental y Prevención del Riesgo.
- Plan de Ordenamiento Territorial - Municipio de Mosquera.
- Plan de Ordenamiento Territorial – Bogotá D.C. 2000 y 2003.
- Plan de Ordenamiento Territorial – Bogotá D.C. 2000 y 2012.
- Resolución 2921 de 2011, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Anexos

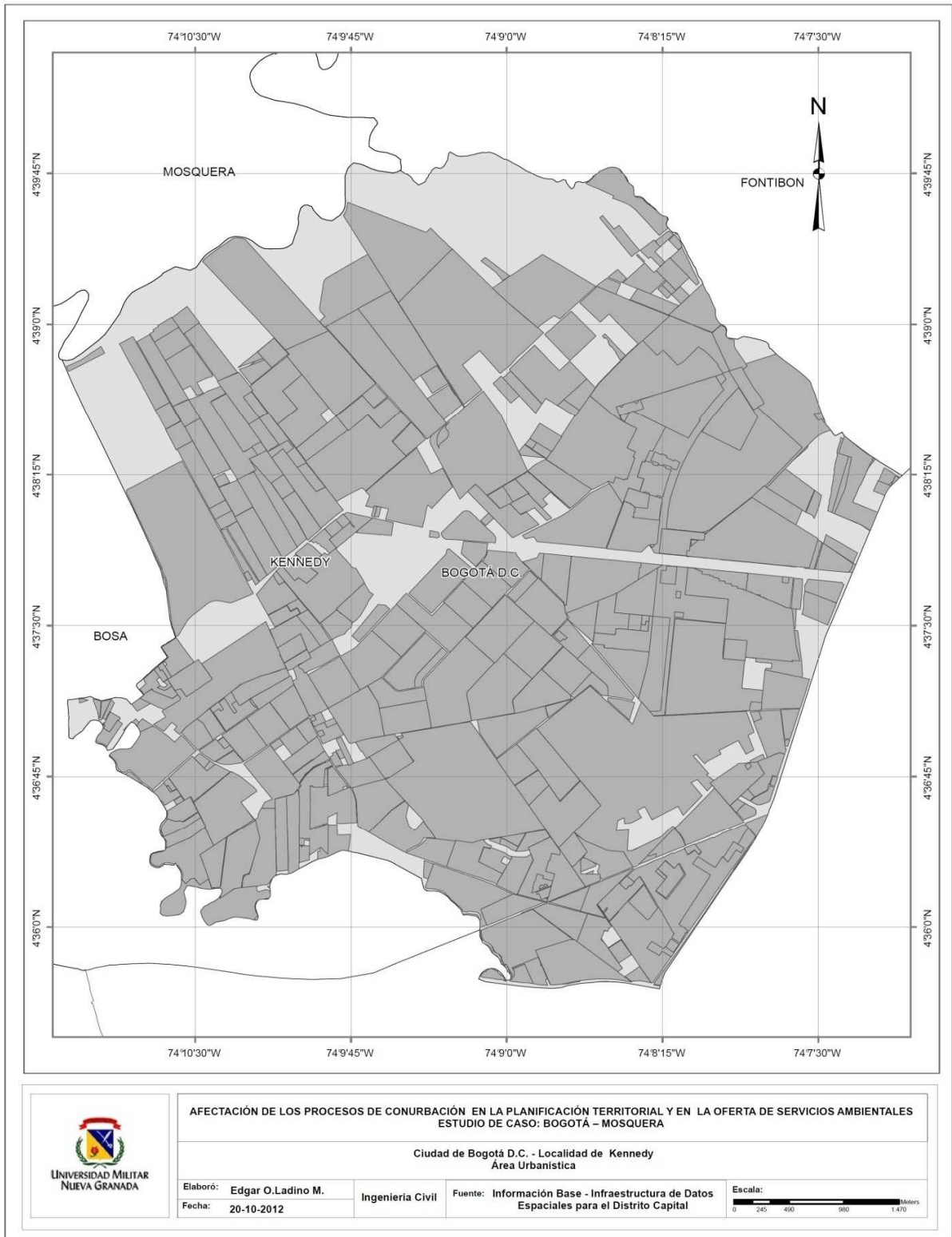


Anexo A. Área urbanística – Localidad de Fontibón

Fuente: Elaboración propia: Información base: IDECA.



Anexo B. Área urbanística – Localidad de Bosa
Fuente: Elaboración propia: Información base: IDECA.



AFECCIÓN DE LOS PROCESOS DE CONURBACIÓN EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y EN LA OFERTA DE SERVICIOS AMBIENTALES
ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ – MOSQUERA

Ciudad de Bogotá D.C. - Localidad de Kennedy
Área Urbanística

Elaboró: Edgar O.Ladino M.

Ingeniería Civil

Fuente: Información Base - Infraestructura de Datos
Espaciales para el Distrito Capital

Fecha: 20-10-2012

Escala: 0 245 490 980 1.470
Metros

Anexo C. Área urbanística – Localidad de Kennedy
Fuente: Elaboración propia: Información base: IDECA