

Financiación de bienes públicos en la sabana norte de Bogotá.

Un análisis de escenarios a 2035^[1]

Financing of public goods in the northern savannah of Bogotá.

A scenario analysis to 2035

Financiamento de bens públicos na savana norte de Bogotá.

Uma análise de cenários para 2035

Financement de biens publics dans la savane nord de Bogota.

Analyse de scénarios en 2035

Fuente: Autoría propia

Autores

Hernán Darío Enríquez Sierra

Fundación Interra
 henriquez@fundacioninterra.org
 https://fundacioninterra.org/

Diana Marcela Nieto Camacho

Fundación Interra
 henriquez@fundacioninterra.org
 https://fundacioninterra.org/

Recibido: 03/08/2022
 Aprobado: 04/05/2023

Cómo citar este artículo:

Enriquez, Hernan Dario. (2022). Nieto, Diana Marcela (2022), Financiación de bienes públicos en la sabana norte de Bogotá. Un análisis de escenarios a 2035. *Bitácora Urbana Territorial*, 33 (II): 167-183.
<https://doi.org/10.15446/bitacora.v33n2.104080>

[1] El contenido de este artículo corresponde a la tesis de Maestría en Economía Regional y Urbana elaborada por los autores.

Resumen

El rápido crecimiento urbano en los suelos rurales de la Sabana de Bogotá evidencia fuertes presiones a nivel urbano, social y ambiental. La suburbanización en los suelos rurales de esta región promueve el desequilibrio territorial y la fragmentación en el territorio, con consecuencias como la escasa oferta de bienes públicos. Los ingresos municipales provenientes de las rentas del suelo no son recuperados por los municipios en los suelos suburbanos, al no existir instrumentos para recaudar las plusvalías que se generan del proceso de urbanización. El objetivo de este documento es evaluar el crecimiento urbano generado por los posibles efectos de la intervención urbanística en los suelos suburbanos y la manera en que se ven afectadas las finanzas públicas municipales. Para ello se desarrolla un análisis de escenarios normativos para los municipios de Chía, Cajicá, La Calera, Sopó y Zipaquirá, donde se pretende establecer los posibles beneficios fiscales y urbanísticos de la generación de procesos normativos diferentes a los que se tienen en la actualidad. Para el periodo 2021 a 2035, se observa como los gobiernos locales pueden financiar la provisión de infraestructura y bienes públicos mediante la recuperación de las plusvalías generadas por el desarrollo urbanístico, creando mejores condiciones para el desarrollo del territorio.

Palabras clave: desarrollo urbano periférico, ordenamiento territorial, ingresos por tierras, presupuesto local

Autores

Hernán Darío Enríquez Sierra

Economista y Magíster en Ciencias Económicas, con experiencia como docente e investigador en universidades de Bogotá. Ha trabajado en entidades distritales como consultor en temas de ordenamiento territorial, evaluación de políticas urbanas, financiamiento del desarrollo y en economía de la salud.

Diana Marcela Nieto Camacho

Arquitecta y Magíster en Economía Urbana y Regional, experta en el análisis de políticas de financiamiento urbano, estructuración de proyectos inmobiliarios y formulación de instrumentos de planeamiento urbanístico para el sector público y privado.

Abstract

Rapid urban growth in the rural soils of the Sabana de Bogotá shows strong urban, social and environmental pressures. Suburbanization in the rural soils of this region promotes territorial imbalance and fragmentation in the territory, with consequences such as the scarce supply of public goods. Municipal revenues from land rents are not recovered by the municipalities in suburban soils, as there are no instruments to collect the capital gains generated by the urbanization process. The objective of this document is to evaluate the urban growth generated by the possible effects of urban development intervention in suburban soils and the way in which municipal public finances are affected. For this purpose, an analysis of regulatory scenarios is developed for the municipalities of Chía, Cajicá, La Calera, Sopó and Zipaquirá, where the aim is to establish the possible fiscal and urban development benefits of the generation of regulatory processes different from those currently in place. For the period 2021 to 2035, it is observed how local governments can finance the provision of infrastructure and public goods through the recovery of capital gains generated by urban development, creating better conditions for the development of the territory.

Keywords: peripheral urban development, land use planning, land revenues local budget

Résumé

La croissance urbaine rapide dans les zones rurales de la Sabana de Bogotá exerce de fortes pressions urbaines, sociales et environnementales. La suburbanisation dans les zones rurales de cette région favorise le déséquilibre territorial et la fragmentation du territoire, avec des conséquences telles que la rareté de l'offre de biens publics. Les recettes municipales provenant des loyers fonciers ne sont pas récupérées par les municipalités dans les zones suburbaines, car il n'existe pas d'instruments pour collecter les plus-values générées par le processus d'urbanisation. L'objectif de cet article est d'évaluer la croissance urbaine générée par les effets possibles des interventions d'urbanisation sur les terrains suburbains et la manière dont les finances publiques municipales sont affectées. À cette fin, une analyse des scénarios réglementaires est développée pour les municipalités de Chía, Cajicá, La Calera, Sopó et Zipaquirá, dans le but d'établir les avantages fiscaux et de développement urbain possibles de la génération de processus réglementaires différents de ceux qui sont actuellement en place. Pour la période 2021-2035, on observe comment les gouvernements locaux peuvent financer la fourniture d'infrastructures et de biens publics grâce à la récupération des plus-values générées par le développement urbain, créant ainsi de meilleures conditions pour le développement du territoire.

Resumo

O rápido crescimento urbano nas zonas rurais da Sabana de Bogotá apresenta fortes pressões urbanísticas, sociais e ambientais. A suburbanização nos solos rurais desta região promove o desequilíbrio territorial e a fragmentação do território, com consequências como a escassa oferta de bens públicos. As receitas municipais provenientes das rendas fundiárias não são recuperadas pelos municípios em solos suburbanos, uma vez que não existem instrumentos de cobrança das mais-valias geradas pelo processo de urbanização. O objectivo deste trabalho é avaliar o crescimento urbano gerado pelos possíveis efeitos da intervenção urbanística em solo suburbano e a forma como as finanças públicas municipais são afectadas. Para isso, desenvolve-se uma análise de cenários regulatórios para os municípios de Chía, Cajicá, La Calera, Sopó e Zipaquirá, onde se pretende estabelecer os possíveis benefícios fiscais e de desenvolvimento urbano da geração de processos regulatórios diferentes dos actuais. Para o período de 2021 a 2035, é possível verificar como os governos locais podem financiar a provisão de infra-estruturas e bens públicos através da recuperação de mais-valias geradas pelo desenvolvimento urbano, criando melhores condições para o desenvolvimento do território.

Palavras-chave: desenvolvimento urbano periférico, ordenamento do território, receitas fundiárias, orçamento local



Financiación de bienes públicos en la sabana norte de Bogotá.
Un análisis de escenarios a 2035

Mots-clés : développement urbain périphérique, aménagement du territoire, revenus fonciers, budgets locaux

Introducción

El crecimiento urbano en los municipios de la sabana norte de Bogotá está fuertemente influenciado por la suburbanización dispersa y de baja densidad (Smolka, 2013), donde la reglamentación urbanística juega un papel importante, ya que establece las normas y regulaciones que determinan la viabilidad y las características de los desarrollos urbanos. La demanda de viviendas campestres por parte de hogares de ingresos altos impulsa este tipo de crecimiento, ya que buscan invertir en espacios más grandes y tener acceso a amenidades naturales cercanas para mejorar su calidad de vida (Brueckner y Fansler 1983; Mieszkowski y Mills 1993).

A pesar del significativo crecimiento demográfico y constructivo en los últimos años, los municipios de la sabana norte de Bogotá enfrentan el problema de la falta de mecanismos para garantizar una adecuada provisión de bienes públicos en las áreas suburbanas, aun cuando cuenten con bases legales que podrían mejorar su oferta en el territorio. El objetivo principal del estudio es analizar el efecto de la implementación de instrumentos de gestión del suelo y financiamiento territorial en la ocupación equilibrada de los suelos suburbanos de los municipios de la sabana norte. Esto implica evaluar cómo la aplicación de estos instrumentos puede contribuir a una ocupación más planificada y sostenible de los suelos suburbanos, considerando aspectos como la provisión de bienes públicos.

En general, no se han aprovechado instrumentos para la recuperación y redistribución de las rentas del suelo para la provisión de bienes públicos en el suelo suburbano. Los vacíos normativos y la miopía institucional han permitido que los desequilibrios entre la oferta de viviendas y el soporte urbano se exacerben en estos municipios, en especial en el suelo suburbano, donde las exigencias para desarrolladores son menores y no se garantiza una oferta adecuada de espacios públicos, equipamientos ni servicios públicos de calidad.

Esta investigación consta de cuatro secciones: la primera analiza teorías sobre la suburbanización y el impacto de los mecanismos de financiamiento en el desarrollo urbano. La segunda presenta la reglamentación vigente y los mecanismos de financiamiento para suelos rurales. En tercer lugar, se proponen escenarios normativos basados en el área construida y se muestran las variaciones de la reglamentación en la ocupación del suelo hasta 2035: el primer escenario aplica la norma actual para suelo suburbano, el segundo simula la norma urbanística establecida en los planes de ordenamiento territorial, y el tercer escenario busca un mayor aprovechamiento del suelo, permitiendo comparar y analizar la ocupación y las variaciones de precios. Finalmente, las conclusiones discuten los resultados del análisis de los escenarios propuestos y el efecto de los mecanismos de financiación urbana.

El objetivo principal del estudio es analizar el efecto de la implementación de instrumentos de gestión del suelo y financiamiento territorial en la ocupación equilibrada de los suelos suburbanos de los municipios de la sabana norte.

Revisión de Literatura

De acuerdo con Bogotá Sabana – Un territorio posible (CCB^[2] 1998), los procesos de urbanización hacia los años 90 ya daban indicios de la ocupación descontrolada en los suelos suburbanos por asentamientos residenciales, industriales y de servicios, obedeciendo a las condiciones de mercado sin ninguna articulación con la planificación territorial de cada municipio^[3]. Yency Contreras (2015) también señala la realidad actual de los suelos suburbanos en los municipios de la sabana norte de Bogotá, que han sido ocupados por el excesivo desarrollo de edificaciones en las últimas dos décadas. Quedan así en evidencia las debilidades de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

Cadavid (2009) propone el análisis “Configuraciones espaciales de los bordes de la ciudad” para los municipios de San Cristóbal y San Antonio de Prado en Medellín. Estos municipios tienen una alta ocupación residencial en suelos rurales y suburbanos (70% al 80%), lo que podría resultar en una huella mayor que la cabecera urbana. La rápida expansión de Medellín se atribuye a la especulación del suelo, con 60,000 viviendas proyectadas en suelos rurales.

Los cambios de usos de suelo se pueden simular también con modelos basados en agentes, como en el caso de Eslovenia, país para el cual Robinson et al. (2012) simulan los cambios generados en el suelo hasta el 2030; se observa que, al modificar las variables simuladas, en el territorio aumenta la huella urbana y las zonas agrícolas se deterioran. Borrero, Ruiz (2020) analiza los mecanismos de contribución por obras en Latinoamérica. Montevideo muestra bajos recaudos debido a deficiencias institucionales y presiones sociales en contra. En Guatemala, la mayoría de provincias tienen contribución por obras. Rafaela (Argentina) y Panamá tienen una cultura de pago eficiente y ejecución visible de recursos en obras públicas. Ecuador recaudó US\$140 millones en 42 municipios entre 2008 y 2012. En Brasil, México y Colombia, la contribución podría ser mayor en grandes urbes con mayor capacidad institucional y técnica.

[2] Cámara de Comercio de Bogotá

[3] Ferras (2007) atribuye este fenómeno a un nuevo modelo de asentamiento en las áreas próximas de los centros urbanos, generando desconcentración de las áreas urbanas y movilización de la población, evidenciándose cambios en la categorización catastral en los suelos rurales y en los usos del suelo.

Las evidencias anteriores demuestran la total necesidad de implementar políticas públicas de ordenamiento y gestión del suelo en los suelos suburbanos. Estas políticas deben establecer mecanismos que faciliten la inversión pública en las áreas con deficiencias y en la población local, con el objetivo de lograr un desarrollo socioeconómico equilibrado y sostenible. El enfoque principal debe ser mejorar la calidad de vida de los habitantes de dichas áreas (Valencia, 2009).

Marco Jurídico de los Suelos Suburbanos en Colombia

La Ley 388 de 1997 establece los lineamientos para la planeación territorial; además, comprende los procedimientos para ordenar y clasificar el territorio en suelo urbano, de expansión y rural, en este último también encontramos los de protección y los suburbanos. Por otro lado, el Decreto 1077 de 2015 menciona otras categorías que hacen parte del desarrollo restringido en el suelo rural y reúne las condiciones para el desarrollo de los núcleos poblacionales, la localización de actividades económicas y equipamientos.

Es importante aclarar que los suelos rurales en categoría suburbana, según el Artículo 34 de la Ley 388 de 1997, son áreas que combinan usos del suelo y formas de vida del campo y la ciudad. El suelo rural, por otro lado, se refiere a terrenos no aptos para uso urbano debido a razones de oportunidad o destinados a actividades agrícolas, ganaderas, forestales, de explotación de recursos naturales, entre otros. En la ley existe una interpretación amplia de la clasificación del suelo rural, ya que permite la ordenación de un uso suburbano que no es compatible con el uso del suelo rural definido en el Artículo 33 de la Ley 388 de 1997. En resumen, la norma permite procesos de urbanización en suelos suburbanos, considerándolos como acciones urbanísticas en áreas rurales.

Sin embargo, estas acciones urbanas carecen de mecanismos para que las entidades territoriales obtengan recursos por los procesos de urbanización. En contraste, los suelos de expansión, a través de un desarrollo planificado, generan restricciones de uso, intensidad, densidad y obligaciones que el urbanizador debe cumplir, y a su vez benefician al municipio con obras ejecutadas como parte de las obligaciones urbanísticas.

Municipio	Área de actuación urbanística	Densidad Viv/ha	IO	IC	Altura (pisos)	Suelo Suburbano (Ha)	Suelo ocupado (Ha)	Suelo Disponible (Ha)
Chía	2 ha	10	0,3	0,6	2 pisos	285,27	184,21	101,06
Cajicá	2 ha	10	0,3	0,7	2 pisos	1426,25	865,85	560,4
La Calera	2 ha	10	0,3	0,6	2 pisos	102,66	82,34	20,32
Sopó	2 ha	10	0,15	0,2	2 pisos	149,41	116,31	33,1
Zipaquirá	2 ha	10	0,3	0,6	2 pisos	433,74	97,39	336,35

Tabla 1. Norma urbanística general y área suelo suelos suburbanos

Nota: Ha= hectáreas, Viv= Viviendas, IO= índice de ocupación, IC= índice de construcción.

Fuente: Elaboración propia. Información suministrada por los POT de cada municipio.

Tras el análisis normativo en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), se puede concluir que los suelos suburbanos, que originalmente tienen una vocación agrícola, han experimentado grandes transformaciones urbanísticas y socioeconómicas en las últimas dos décadas. Las modificaciones realizadas por los municipios a sus POT sin respaldo técnico y legal ponen en riesgo la sostenibilidad de las áreas destinadas a la agricultura, causando el desplazamiento de la población rural y especulación en los precios del suelo debido al cambio de uso.

En efecto, los procesos de suburbanización se deben en gran medida a los lineamientos y normas establecidas en los POT. En la Tabla 1 se observan, a partir de la reglamentación vigente, dos componentes: los índices de construcción (IC) y el índice de ocupación (IO), como variables de entrada para el simulador y las cesiones obligatorias^[4] que debe asumir el propietario en los suelos suburbanos. Es importante precisar que para aplicar los instrumentos de captura del suelo en la construcción de los escenarios se contempla como un hecho generador de la participación en plusvalía “la incorporación de suelo rural a suelo de expansión urbana o la consideración de parte del suelo rural como suburbano” (Ley 388, 1997, Artículo 74). Sin embargo, solo establece el procedimiento para la incorporación del suelo rural al suelo de expansión urbana.

[4] Decreto 1077 del 2015, Artículo 2.2.6.2.4. Cesiones Obligatorias. De conformidad con lo previsto en el Artículo 37 de la Ley 388 de 1997, las reglamentaciones municipales y distritales deberán determinar las cesiones obligatorias que los propietarios de inmuebles deben hacer con destino a vías locales, equipamientos colectivos y espacio público para las actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en suelo rural.

Renta del Suelo, Captura de Valor y Financiamiento del Desarrollo Urbano

El aumento del valor del suelo, generado por las expectativas de la reglamentación, está relacionado con la teoría de la renta del suelo. Esta teoría analiza por qué se urbaniza el suelo agrícola y sus consecuencias económicas en el valor del suelo. También explora cómo aprovechar la demanda de ubicación y los procesos de desarrollo del suelo para capturar su valor a través de un mejor aprovechamiento urbanístico y su relación con el financiamiento urbano.

Según la teoría de la renta diferencial de localización para el suelo agrícola de Thünen (1826), la renta en cualquier ubicación es igual al valor de producción menos los costos de producción y transporte. La competencia entre actividades económicas crea un gradiente de rentas, donde la organización de actividades se basa en la demanda de espacio y accesibilidad a centros de actividad. Cerca del centro urbano, los valores son más altos y los espacios más reducidos. Esto indica que las actividades en la frontera urbana y zonas rurales requieren más espacio y tienen menor valor de suelo debido a los mayores costos de transporte.

La distribución espacial de los usos del espacio construido es el resultado de la disposición a pagar de los agentes económicos por una localización en función de la accesibilidad y la cercanía al centro de negocios - CDN (CBD por sus siglas en inglés), que no

es más que una gran zona generadora de empleo en la ciudad. Lo anterior se conoce en economía urbana como la teoría de la *Bid-Rent*.

Siguiendo a Fujita y Thisse (2002), la renta ofertada (*Bid-Rent*) por una localización, está determinada por la diferencia de los ingresos de la actividad, menos los costos de transporte en los que incurre el agente económico por ubicarse en la localización (ecuación 1).

$$\Psi(r)=(p_i - t_i r)q_i(r), \quad (1)$$

Donde p_i y q_i son el precio y cantidad producida del bien i , en tanto que t_i es el costo de transporte al centro de negocios. El beneficio del agente económico depende de la renta que ofrezca para poderse localizar en r :

$$\Pi_i(r)= \Psi (r) - R(r), \quad (2)$$

Donde $\Pi_i(r)$ es el beneficio de la empresa ubicada en r de la producción del bien i y $R(r)$ es la renta que debe ofrecer en la localización para llevar a cabo la producción. En esa lógica, los beneficios son máximos en una localización donde la renta que se ofrezca permita compensar el costo de llevar la mercancía a un determinado lugar. Sin embargo, al ser una renta, fuera del proceso de producción, R será en sí misma el máximo valor a pagar que debe destinarse por el beneficio de la ubicación, independientemente del tipo de suelo, y según la capacidad de generar ingresos suficientes para cubrir los costos de producción y transporte y una ganancia para el empresario.

Esto se visualiza en el ejemplo de la Figura 1 donde se implica el patrón de localización y se observa que, entre más cerca se esté al centro de negocios (CDN), el valor de la renta a pagar (P) por la ubicación será más alto ($P_c > P_b > P_a$). Es decir que hogares y actividades económicas de ingresos superiores tenderán a competir por ubicarse cerca al centro de negocios, dado que son las localizaciones más estratégicas de la ciudad. Ahora bien, a medida que la distancia al CDN aumenta, la renta del suelo empieza a disminuir, pero se compensa con costos de transporte más altos (Fu-

jita y Thisse, 2002; Brueckner, 2011). De esta forma, la ciudad impone una jerarquía para los usos del suelo: el comercial y de servicios, el residencial (ubicado entre el punto C y B de la Figura 1), industrial (ubicado en el punto B y A de la figura 1) y el agropecuario.

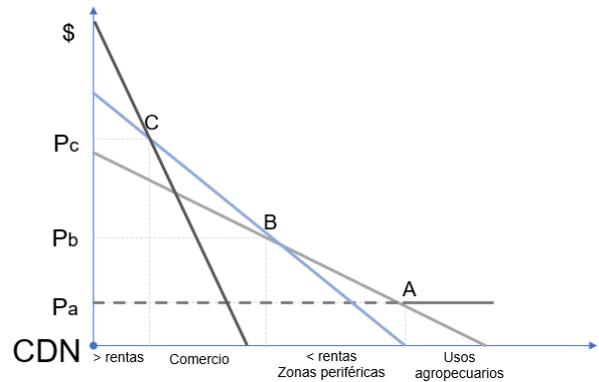


Figura 1. Configuración de los usos del suelo en la ciudad
Fuente: Elaboración propia.

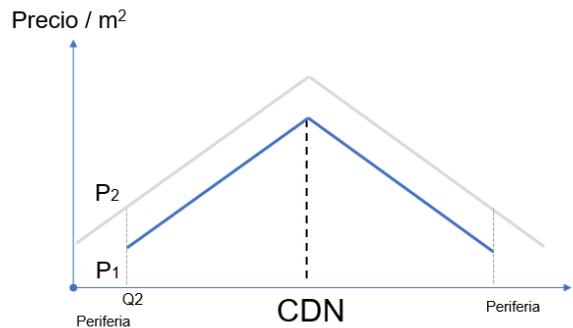


Figura 2. Cono de Meyer
Fuente: Borrero (2015).

En el borde de las áreas urbanas se encuentran suelos suburbanos o agrícolas con bajas rentas. Las ciudades en crecimiento demandan más suelo, lo que transforma las áreas rurales y aumenta los valores de la tierra.

A partir del cono de Meyer se puede entender mejor lo explicado anteriormente. La Figura 2 muestra que las rentas más (P) altas de la ciudad están en el CDN, y que, a medida que se aleja hacia la periferia, los valores bajan, dado que estar lejos del centro de empleo permite pagar un menor valor del suelo. Ahora bien, si la ciudad se expande hacia la periferia $Q2$, los precios de $P1$ van a subir a $P2$ porque ya no están

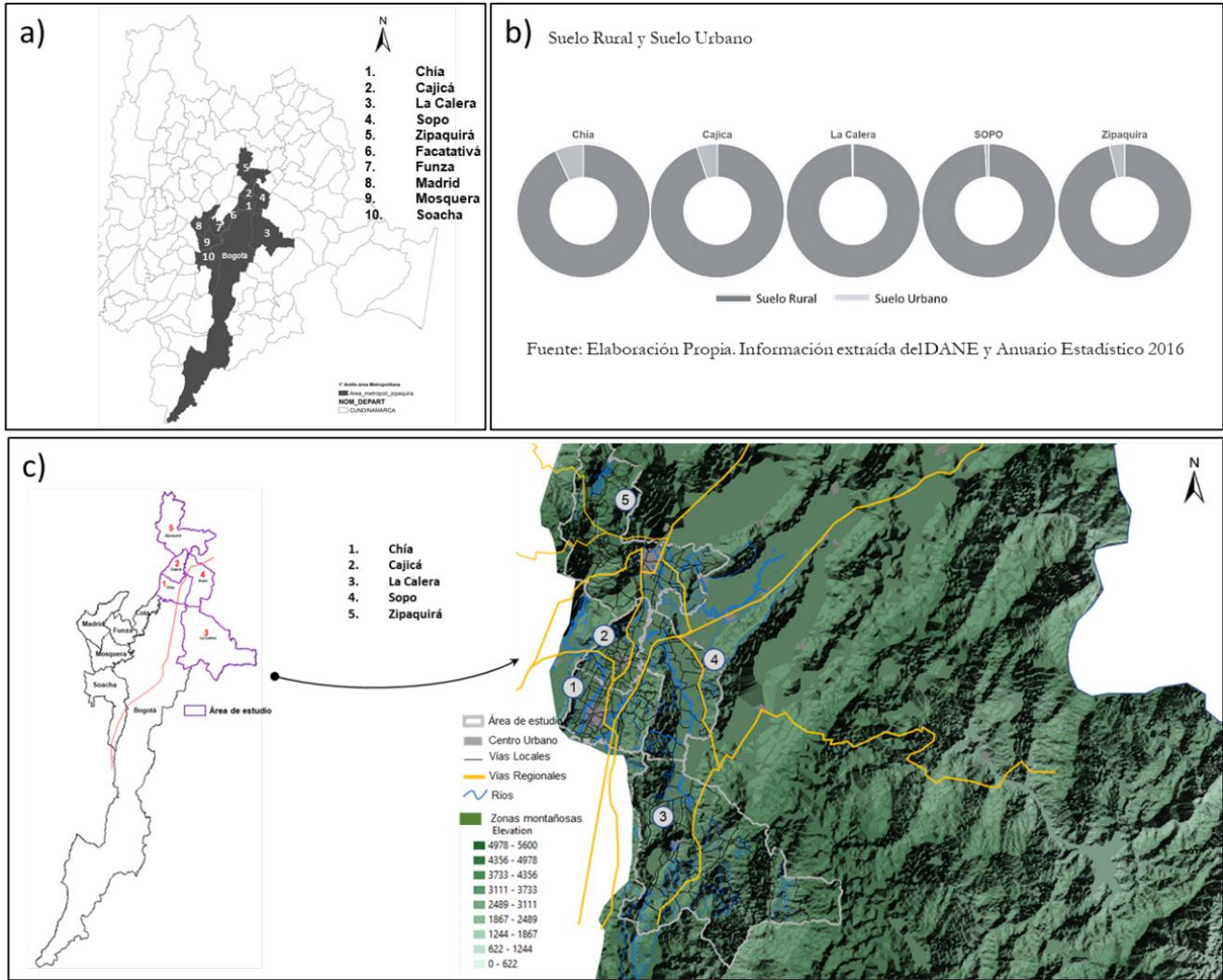


Imagen 1. Localización área de estudio

Fuente: Elaboración propia.

situados en la periferia, están mejor ubicados que el anterior *P1*. La conclusión radica en que la expansión de la ciudad genera aumento en los valores del suelo de toda la ciudad, porque cualquier localización va a estar mejor ubicada con respecto a la nueva periferia, es decir, las zonas urbanas siempre se valorizan^[5] (Borrero, 2018, p. 112).

Para complementar esta parte, se aborda el planteamiento del Teorema de Henry George. Según George ([1879] 1980), es la aglomeración lo que hace que el suelo urbano aumente constantemente su valor. En ese sentido, George propone un ‘impuesto único’ sobre ese mayor valor (renta), como instrumento de dis-

tribución de la riqueza. Es importante implementar instrumentos de gestión del suelo por parte de las entidades territoriales para promover un ambiente urbano de calidad. Esto permite equilibrar la ubicación de actividades económicas y la población, generar espacios públicos y promover modos de transporte sostenibles para mejorar la movilidad.

[5] Cabe aclarar que la afirmación se refiere a un comportamiento estructural (Borrero, 2010).

Mun	N° Población (2005)	N° Población (2020)		Tasa de crecimiento	Suelo Urb. Ha	Suelo Rur. Ha	Densidad Población Urb	Tamaño hogar Urbano
		Urb	Rural					
Chía	97.907	124.309	25.261	35%	492	7.033	252,66	2,95
Cajicá	45.391	64.093	28.874	51%	228	4.517	281,11	2,99
La Calera	23.768	15.697	17.220	28%	116	32.288	135,32	3,06
Sopó	21.223	20.942	8.057	27%	106	10.770	197,57	3,11
Zipaquirá	101.562	121.962	24.390	31%	694	18.588	175,74	3,15

Tabla 2. Población, área urbana y área rural

Nota: Ha= hectáreas.

Fuente: Elaboración Propia. Información extraída del DANE, Censo de Población y Vivienda del 2018 (CNPV 2018) y Anuario Estadístico 2016.

Año	Chía	Cajicá	La calera	Sopó	Zipaquirá
1997	896	446	105	112	496
2005	1.150	577	126	158	535
2010	2.523	1.150	1.672	1.064	803
2016	2.950	1.426	2.189	1.301	903

Tabla 3. Huella urbana (Ha)

Nota: Ha= hectáreas.

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por la secretaría de Planeación Distrital (SDP).

Ocupación del Suelo Rural en la Zona de Estudio

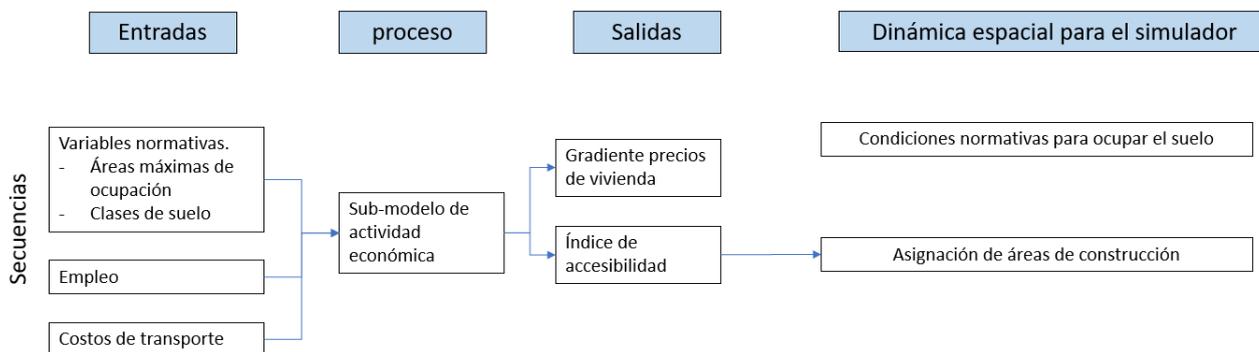
La proximidad del área de estudio con Bogotá ha causado alta movilidad diaria entre residencia, empleo, estudio y abastecimiento. Esto cambió la estructura poblacional de los municipios en la Sabana de Bogotá. El crecimiento promedio del área de estudio fue del 34% entre 2005 y 2020, aumentando la densidad (ver Tabla 2). Cajicá lidera con un incremento del 51% en población, seguido por Chía y Zipaquirá con 35% y 31%, respectivamente.

En el análisis de huella urbana, Chía registra un incremento en su ocupación del 54% con respecto al año 2005, en parte por las acciones urbanísticas ejercidas en los suelos rurales. La ocupación de La Calera, en 2010, era de 1671.63 ha y en 2016 incrementó en un 24% para vivienda campestre. La ocupación de Cajicá y Sopó no supera el 20% en el periodo del 2010 al 2016. El municipio de Sopó generó su crecimiento disperso alrededor de los corredores suburbanos, evitan-

do la ocupación del suelo para la actividad agrícola. Zipaquirá presenta un crecimiento prudente; sin embargo, para el 2018^[6] la oferta de proyectos de vivienda de interés social ha generado mayor inversión en este segmento del mercado inmobiliario (Ver Tabla 3).

Una variable fundamental para la planificación urbana es la densidad como indicador para la construcción de modelos urbanos, atención de bienes públicos, cálculo de redes de infraestructura y abastecimiento básico. La densidad urbana se define como la cantidad de habitantes por hectárea (Ha) o kilómetro cuadrado (km²). La densidad urbana se calcula sobre las zonas con mayor área urbanizada ya que esta se encuentra dotada de infraestructura y bienes públicos. Sin embargo, resulta difícil comparar las densidades de diferentes territorios ya que carecen de homogeneidad y el área de medición no siempre es comparable, pero podemos estimar la tendencia del modelo de ciudad (densa y compacta / dispersa). La densidad se calculó de acuerdo con el área y la población urbana registrada (ver Tabla 2).

[6] Información galería inmobiliaria reporte 2018_VIS



Esquema 1. Asignación de áreas de construcción
Fuente: Tomado de SDP 2022. Desarrollo de un simulador de ocupación para Bogotá Región.

Metodología

La metodología propuesta evalúa escenarios basados en la normativa urbanística actual para calcular el área máxima de construcción en los suelos suburbanos de la Sabana de Bogotá. Con esta área máxima, se proyecta la construcción anual hasta 2035 en cada municipio. Luego, se analiza la contribución de los instrumentos de financiamiento territorial, que capturan parte del valor generado por el desarrollo urbanístico y se destinan a inversiones en infraestructura y servicios públicos para el desarrollo sostenible de la región.

Simulación de la Ocupación en el Suelo Suburbano

Utilizando los datos del simulador de ocupación de la SDP (2022)^[7], se simulan parámetros normativos para obtener los valores totales de áreas construidas en el área de estudio. Esto permite observar el comportamiento del desarrollo urbano hasta 2035 en dos aspectos clave: el potencial del área construida y los ingresos municipales generados por el uso del suelo en diferentes escenarios normativos. Estos escenarios representan la capacidad de ubicar más o menos área construida en las áreas de estudio.

Los parámetros de llenado para el simulador son el índice de ocupación y el índice de construcción calculada para cada escenario, donde se obtienen las áreas

de ocupación y las restricciones normativas (ver Esquema 1). Estos parámetros iniciales permiten obtener las variables normativas como entrada del simulador.

El algoritmo del modelo de estructura urbana plantea la secuencia en la cual se estiman tres sub-modelos; sin embargo, este documento se centra en el

$$Z_j = \sum_{k=1}^J e^{-\delta m_j^k} \tilde{E}_k, \quad \lambda \geq 0; \delta \geq 0 \quad (3)$$

Fuente: Tomado de SDP 2022. Desarrollo de un simulador de ocupación para Bogotá Región.

proceso del submodelo de actividad económica (ver Esquema 1), que determina la localización de la actividad y el derivado de la estimación del gradiente de precios de la vivienda y el índice de accesibilidad[8], para así obtener como salida la asignación de áreas de construcción. En el caso del submodelo de actividad económica el resultado es una variable que mide los niveles de accesibilidad (ecuación 3).

En esta expresión, representa la cantidad de empleo en una localización , y es la distancia entre diferentes unidades espaciales y . El parámetro define la velocidad a partir de la cual el efecto del spillover declina con la distancia; esto también se conoce como parámetro de fricción.

[7] Equipo técnico secretaria Distrital de Planeación, (2022). "Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región". Documento no publicado.

[8] Equipo técnico Secretaria Distrital de Planeación, (2022). "Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región". Documento no publicado.

Municipio	IO	IC
Bojacá	0.7	2.1
Cajicá	0.7	2.4
Chía	0.6	4.2
Cota	0.65	2.1
Facatativá	0.3	1.5
Funza	0.2	0.42
Gachancipá	0.5	0.5
La Calera	0.15	0.2
Madrid	0.7	0.12
Mosquera	0.3	0.9
Sibaté	0.7	2.28
Soacha	0.3	0.25
Sopó	0.7	2.1
Tabio	0.7	2.1
Tenjo	0.6	2.1
Tocancipá	0.8	2.1
Zipaquirá	0.7	2.1

Tabla 4. Índices de ocupación y construcción

Nota: IO= índice de ocupación, IC= índice de construcción

Fuente: Tomado de SDP 2022. Desarrollo de un simulador de ocupación para Bogotá Región.

Siguiendo la metodología del modelo de estructura urbana, la primera fase es identificar las áreas susceptibles de ocupación en los suelos suburbanos. Una vez se identifican las áreas, se procede con la extracción de las áreas de suelo que están sujetas a alguna de las restricciones a la urbanización, bien sean del orden nacional, regional o local^[9].

Para establecer las variables normativas en el simulador, se proponen tres escenarios con cambios en los índices de ocupación y construcción (ver Tabla 4), que muestran las variaciones en la asignación de áreas de construcción. El primer escenario es la situación actual, analizando el crecimiento de los municipios conforme a la normativa vigente y su ingreso recaudado. El segundo escenario es la pérdida de recaudo, aplicando un tratamiento urbanístico a zonas de expansión urbana y permitiendo mecanismos de financiamiento en suelos suburbanos. El último escenario es el potencial máximo de construcción, buscando

Municipio	Situación actual		Pérdida de recaudo		Potencial máximo	
	IO	IC	IO	IC	IO	IC
Chía	0,3	0,6	0,3	1,48	0,3	2,11
Cajicá	0,3	0,7	0,3	1,47	0,3	1,75
La Calera	0,15	0,4	0,3	1,22	0,3	1,35
Sopó	0,15	0,2	0,3	1,1	0,3	1,3
Zipaquirá	0,3	0,6	0,3	1,6	0,3	2

Tabla 4. Parámetros de entrada para el simulador

Nota: IO= índice de ocupación, IC= índice de construcción

Fuente: Elaboración Propia a partir de los POT y ejercicio urbanístico para cada escenario.

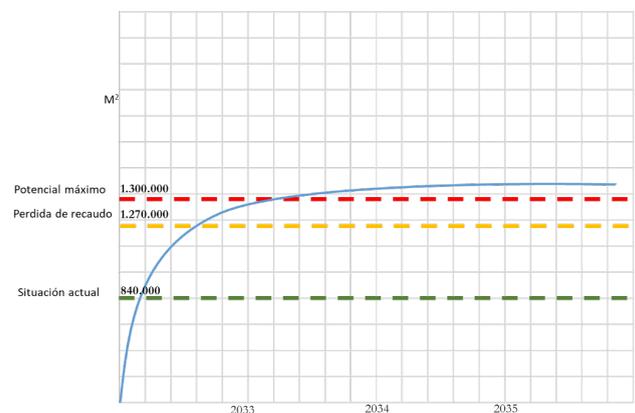


Figura 3. Área construida por cada escenario propuesto

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el simulador de ocupación para Bogotá Región (2022).

mejorar la ocupación del territorio y la contribución del financiamiento al desarrollo de los suelos suburbanos municipales.

En la Figura 3, se puede observar que en los tres escenarios propuestos las decisiones normativas y el planteamiento influyen en la velocidad en las proyecciones, es decir que al generar escenarios más compactos (Esc. Potencial máximo) se habilita más espacio normativo para construcción, mientras que al generar escenarios más dispersos (Esc. Situación actual) el espacio normativo disminuye.

Como insumo se tiene en cuenta la integración de los modelos del “Simulador de Ocupación de Bogotá Región”^[10], consistente en un repartidor de áreas construidas cuyo objetivo es dinamizar las áreas de

[9] Ídem.

[10] Equipo técnico Secretaria Distrital de Planeación, (2022). “Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región”. Documento no publicado.

construcción en suelos disponibles, a partir de los aportes de los modelos de equilibrio general computable espacial y el modelo de estructura urbana. Para este proyecto de investigación se tienen en cuenta las áreas construidas nuevas que aporta el MEGCE y la distribución de usos de suelo del MEU.

Como insumos para el repartidor están el índice de ocupación y el de construcción; de la aplicación de estos se obtendrá el potencial normativo en metros cuadrados construidos, los cuales se distribuirán de acuerdo con los parámetros definidos en el repartidor hasta el año 2035 en los suelos suburbanos disponibles. Los metros cuadrados nuevos para la unidad espacial i correspondientes al uso del suelo j en el tiempo t , N_{it}^j , donde \prod_i^j es un escalar que expresa la probabilidad del uso j para la unidad espacial i , la cual es constante en el tiempo. ver (ecuación 4)

$$N_{it}^j = Z_{it} * \prod_i^j \quad (4)$$

Fuente. Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región.

El análisis del repartidor considera criterios como proximidad a Bogotá, entre municipios, áreas residenciales de rápido crecimiento y uso residencial en los bordes urbanos. Esto evita la necesidad de calcular ecuaciones de ocupación detalladas. Los metros cuadrados construidos obtenidos del ejercicio urbanístico no alcanzan el potencial máximo debido a las condiciones de mercado. Por eso utilizamos el simulador, que ya tiene ecuaciones de crecimiento establecidas por zona y proporciona una estimación del panorama tendencial en el área de estudio.

Finanzas Territoriales

Según el Departamento de Planeación Nacional (DNP), el recaudo por instrumentos de ordenamiento territorial se mide mediante el impuesto predial (PR), delineación urbana (DL), valorización (VL) y plusvalías (PL). Sin embargo, excepto por el impuesto predial, el recaudo de las rentas del suelo no es significativo en comparación con otros ingresos corrientes en Colombia. Según datos del FUT (2016), los cinco principales recaudos son: transferencias, impuesto de industria y comercio, impuesto predial, estampillas y sobretasa a la gasolina. La participación en plusvalía se sitúa en el puesto 28.

Según el DNP (2017), el recaudo municipal se concentra en 10 municipios, que representan el 92% del recaudo nacional por plusvalías. Bogotá, Barranquilla

y Cali acumulan el 73% de los recursos. Los principales retos de las entidades municipales son dirigir el recaudo a través de los cuatro instrumentos de orde-

$$\frac{PR+DL+VL+PL}{Total\ Población} \quad (5)$$

Fuente: Departamento Nacional de Planeación

namiento mencionados.. Para evaluar la gestión de la entidad territorial se analizan dos indicadores: recaudo por instrumentos de ordenamiento territorial^[11] per cápita (ver Ecuación 5) y el uso de Instrumentos de Ordenamiento territorial, medido por el número de instrumentos utilizados por el municipio, con una calificación máxima de cuatro y mínima de cero.

Cálculo de Participación en Plusvalía.

Se estima estableciendo el valor del suelo rural antes de la acción urbanística ($P1$). Una vez se aplique el acto administrativo que le dará la norma específica al área objeto de plusvalía, se definirá el nuevo precio del suelo, el cual se define como el valor del suelo rural después de la acción urbanística ($P2$). El mayor valor generado por metro cuadrado se estimará como la diferencia entre el $P1$ y $P2$, el resultante será el mayor valor generado por metro cuadrado multiplicado por el área útil.

Resultados: Ingresos Obtenidos por el Desarrollo Urbanístico

En la siguiente sección se aplican los instrumentos de financiamiento en los escenarios propuestos.. En la Gráfica 2, Cajicá y Zipaquirá tienen mayor área construida en el escenario actual debido a la falta de obligaciones urbanísticas en los suelos suburbanos.

Se estima el área cedida para bienes públicos y el área útil para capturar valor (participación en plusvalía). Estos mecanismos son la principal fuente de ingresos para la inversión en bienes públicos y generan recaudo por instrumentos de financiamiento (impuesto de delineación y predial).

[11] Para el año 2019 de acuerdo con información del FUT el recaudo per cápita por instrumentos de ordenamiento territorial para Chía fue de \$1.716.416, para Cajicá de \$1'520,051, para La Calera de \$1'199,589, para Sopó de \$1'832,629 y para Zipaquirá de \$859.352.

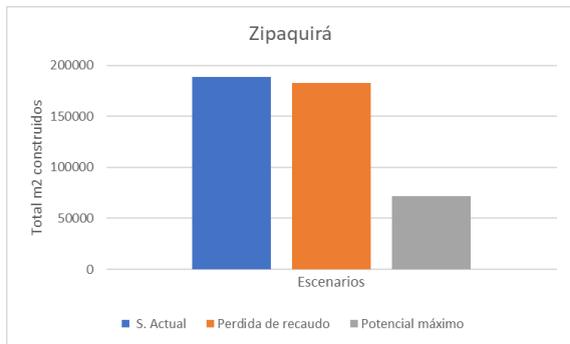
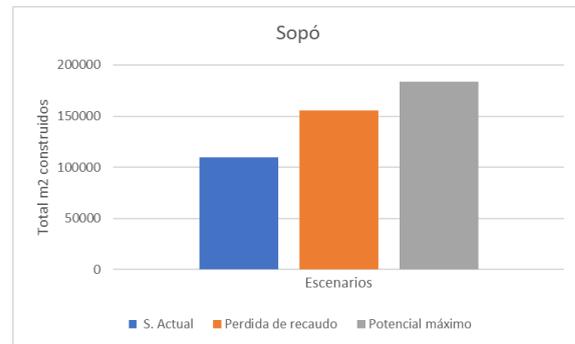
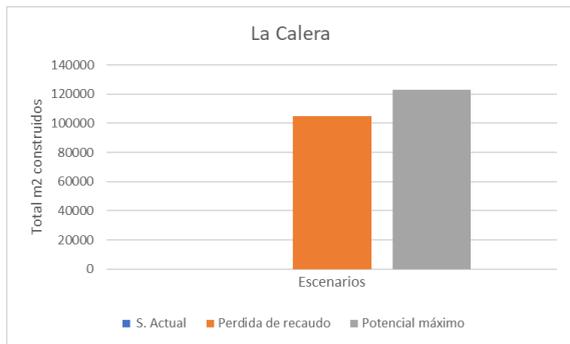
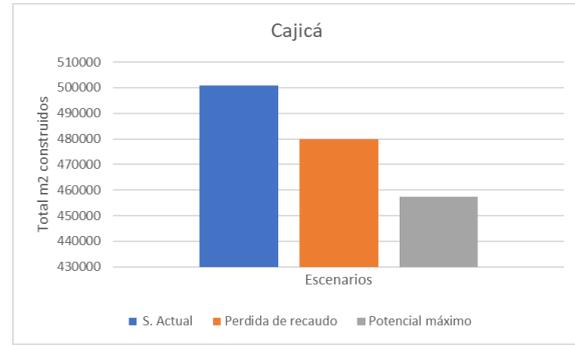
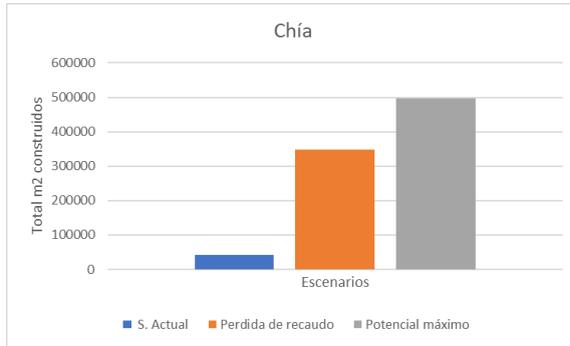


Gráfico 2. Área construida por escenario Fuente. Elaboración propia a partir del área construida obtenida por el repartidor. Equipo técnico secretaria Distrital de Planeación, (2022). "Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región".

Fuente. Elaboración propia a partir del área construida obtenida por el repartidor. Equipo técnico secretaria Distrital de Planeación, (2022). "Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región".

Para calcular el ingreso por municipio, se considera lo siguiente: el impuesto de delineación es el 2,6% del presupuesto del proyecto; el impuesto predial se basa en una tasa fija por mil y aumenta anualmente según el 60% [12] del avalúo comercial de la vivienda. La tasa del impuesto predial varía según el tamaño de la unidad habitacional y el escenario. Además, se tiene en cuenta el efecto de la plusvalía al incorporar suelo rural en actividades urbanas.

Los resultados del repartidor y los cálculos del ingreso por municipio nos permiten identificar el área destinada a bienes públicos. Cajicá y Zipaquirá requieren más inversión en infraestructura debido a

su tamaño. Cajicá, al estar cerca de Chía, ha experimentado un desarrollo de viviendas y un aumento en la recaudación de impuestos debido a la oferta y demanda generadas por Chía.

En la Gráfica 3, se observa que en Chía el suelo se agota en el escenario de pérdida de recaudo para 2026 y en el escenario de potencial máximo para 2028, optimizando el uso del suelo en comparación con la situación actual. Sin embargo, en otros municipios, como Cajicá, los resultados no presentan variaciones significativas entre escenarios, pero muestran una pérdida gradual de suelo urbanizable para proyectos a gran escala, con una reducción aproximada del 9% a partir de 2031. No obstante, aunque Zipaquirá muestra una tendencia similar en ambos escenarios, se debe a la

[12] Decreto 148 del 2020 y el CONPES 3980 Reajuste Avalúos 2020.

EscenarioActual	Chía	Cajicá	La calera	Sopó	Zipaquirá
Área construida (m2)	42.427	500.959	0	109.407	188.357
Área útil (m2)	38.777	513.298	0	251.317	219.750
N° viviendas (und)	339	6.012	0	1.313	2.637
Impuesto Predial	796.005	8.360.567	0	3.852.112	4.071.762
Impuesto Delineación	1.853.211	22.897.410	0	4.840.649	8.587.679
Participación por plusvalía	10.702.251	95.764.120	0	39.629.372	30.948.561
Total recaudado	13.351.467	127.022.097	0	48.322.134	43.608.002

Escenario recaudo perdido	Chía	Cajicá	La calera	Sopó	Zipaquirá
Área construida (m2)	349.108	479.930	104.895	155.340	182.660
Área útil (m2)	160.184	201.639	56.058	83.962	74.555
N° viviendas (und)	2.793	5.759	1.259	1.864	2.557
Impuesto Predial	6.636.465	8.013.092	2.030.985	5.538.360	3.568.214
Impuesto Delineación	15.450.628	21.945.766	4.597.620	6.959.625	8.322.463
Participación por plusvalía	106.083.970	110.787.034	35.847.461	49.660.345	35.215.736
Total recaudado	128.171.063	140.745.892	42.476.065	62.158.330	47.106.413

Escenario suelo disponible	Chía	Cajicá	La calera	Sopó	Zipaquirá
Área construida (m2)	497.716	457.252	122.748	183.461	72.155
Área útil (m2)	223.385	130.643	35.071	52.417	20.616
N° viviendas (und)	3.982	5.487	1.473	2.202	1.010
Impuesto Predial	9.527.605	7.634.784	2.380.038	6.586.460	1.292.809
Impuesto Delineación	22.181.611	20.909.680	5.387.786	8.276.690	3.568.214
Participación por plusvalía	250.564.580	111.360.591	42.069.646	64.491.843	14.620.685
Total recaudado	282.273.796	139.905.055	49.837.470	79.354.993	19.481.707

Tabla 5. Recaudo obtenido por la acción urbanística

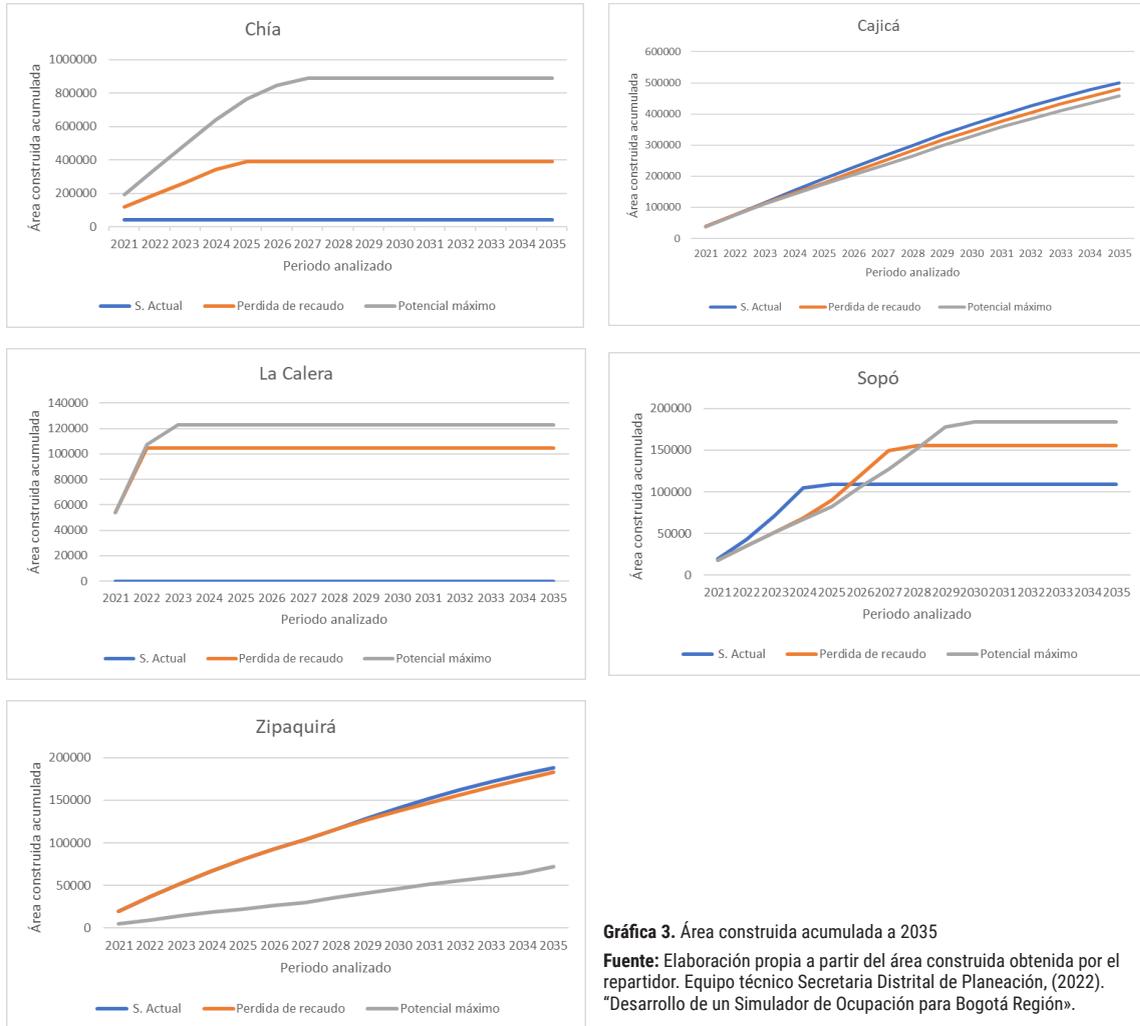
Nota: las cifras para el impuesto predial, impuesto de delineación y participación por plusvalía, corresponden al recaudo obtenido en cada uno de los escenarios. Las cifras están expresadas en miles.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos reportados por el simulador.

concentración del mercado inmobiliario en la Vivienda de Interés Social (VIS). El repartidor muestra una continuidad en los metros cuadrados año tras año, pero a partir de 2032 se vuelve constante debido a las tensiones generadas por los municipios vecinos. En el escenario actual, La Calera no presenta área construida debido a la escasa oferta de suelo urbanizable en los suelos suburbanos.

Al analizar el área construida, Chía muestra un aumento considerable del 76% en las cesiones públicas, seguido por La Calera con el 59%. En los demás municipios, el incremento no supera el 30%. Las cesio-

nes de suelo permiten la ejecución de proyectos de infraestructura social, pero requieren inversión de recursos públicos. Existe una relación directa entre la provisión de bienes públicos y los ingresos que pueden recaudar las entidades territoriales para destinar parte a infraestructura cultural, educativa, salud y recreativa. Sin embargo, en los casos de Chía y La Calera, la obligación urbanística vigente para los suelos suburbanos es insuficiente para equilibrar el impacto actual de la ocupación del suelo en estos municipios. En el escenario desarrollo (cinco pisos), Chía incrementa el área pública en un 25% y genera un ingreso de 250,564 millones para financiar la inversión. La



Gráfica 3. Área construida acumulada a 2035

Fuente: Elaboración propia a partir del área construida obtenida por el repartidor. Equipo técnico Secretaría Distrital de Planeación, (2022). "Desarrollo de un Simulador de Ocupación para Bogotá Región».

Calera y Sopó, con menor área disponible, logran una inversión del 70% mediante el ingreso de plusvalía. Zipaquirá, debido a su extensión, no logra financiar todo, pero contribuye con el 40% de la inversión.

Conclusiones

Es interesante observar cómo la noción de la suburbanización ha generado un espacio de análisis y reflexión sobre la ocupación y desarrollo de los suelos suburbanos. Este enfoque promueve una mayor discusión en torno a los procesos de planificación territorial, reconociendo la importancia de implementar políticas que consideren y gestionen de manera adecuada los suelos rurales.

Es cierto que los suelos rurales tienen una vocación inicial orientada hacia usos agrícolas, ganaderos u otros relacionados con actividades primarias. Estos suelos suelen ser considerados como espacios que deben ser protegidos debido a su importancia para la producción de alimentos, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de ecosistemas saludables.

Sin embargo, a lo largo del tiempo, las dinámicas sociales, económicas y demográficas pueden generar presiones y demandas que conducen al desarrollo urbano en áreas antes consideradas rurales. Estas presiones pueden estar relacionadas con el crecimiento de la población, la expansión de las ciudades, la necesidad de vivienda, la disponibilidad de servicios básicos, entre otros factores.

Por consiguiente, los desarrollos dispersos y la expansión de la huella urbana generan un entorno que no favorece el desarrollo de dinámicas sociales sostenibles. Además, la falta de planificación adecuada y el escaso control sobre el suelo rural contribuyen a esta situación. De manera que es necesario fortalecer el marco jurídico y normativo que regula los suelos suburbanos. Esto implica la creación y aplicación de instrumentos de control y planificación adecuados, así como la implementación de políticas que fomenten un desarrollo urbano sostenible y equilibrado. También es fundamental promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones relacionados con la ocupación y uso de los suelos rurales.

En resumen, a pesar de las limitaciones existentes, los mecanismos de captura de valor del suelo, como la participación en plusvalía, pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo urbano sostenible y en la generación de ingresos para el financiamiento de infraestructuras y servicios en los suelos suburbanos. Es fundamental que los municipios utilicen estos mecanismos de manera efectiva y transparente para lograr un crecimiento urbano equilibrado y justo.

Referencias

- ARBOLEDA, G. M. C. (2009).** *Ruralidad en contextos metropolitanos, un desafío en procesos de planeación, ordenamiento territorial y gestión.* Revista Soluciones de Postgrado, 2(4), 243-266. <https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/319>
- BORRERO, O. (2018).** *Economía urbana y plusvalía del suelo.* Bogotá, D.C: Bhandar Editores Ltda.
- BRUECKNER, J. (2011).** *Lectures on Urban Economics.* The MIT Press.
- BURCHELL Y LISTOKIN (1978).** *The fiscal impact handbook: estimating local costs and revenues of land development*
- DE MATTOS, C. A. (2002).** *Transformación de las ciudades latinoamericanas: ¿ Impactos de la globalización?* EURE, 28(85), 5-10. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500001>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP. (2014).** *Misión Sistema de Ciudades: Una política nacional para el sistema de ciudades colombiano con una visión a largo plazo.* DNP.
- FERRÁS, C. (2007).** *El enigma de la contraurbanización: Fenómeno empírico y concepto caótico.* EURE, 33(98), 5-25. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612007000100001>
- FUJITA, M. Y THISSE, J. F.(2002).** *Economics of agglomeration: Cities, Industrial location and Regional growth.* Cambridge University Press.
- GEORGE, H. (1879).** *Progress and Poverty.* Prometeo.
- JULIETH, Ó. A. B. O. Y., & RUIZ, K. R. (2020).** *Contribución de mejoras en América Latina.*
- MARENGO, C. (2002).** *Estrategias habitacionales en los bordes urbanos. Puntos de partida para analizar la expansión suburbana.* Revista Proyección, 1(2). <https://www.flacsoandes.edu.ec/buscador/Record/uncu-3112>
- MATTOS, CARLOS A. DE (2002).** *Transformación de las ciudades latinoamericanas: ¿Impactos de la globalización?*
- PRÉVÔT SCHAPIRA, M. F. (2002).** *Buenos Aires en los años 90: metropolización y desigualdades.* EURE, 28(85), 31-50. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500003>
- VALENCIA, P. F. (2009).** *Consideraciones jurídicas sobre el ordenamiento territorial ambiental.* Espacio y Desarrollo, (21), 139-169. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/5714>
- MASSIRIS, A., ESPINOZA, M., RAMIREZ, T., RINCÓN, P., SANABRIA, T., (2012).** *Procesos de Ordenamiento en América Latina y Colombia.* Universidad Nacional de Colombia.